

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Dům s pečovatelskou službou - stavebně technologický projekt

Nursinghome - building and technological project

Student:

Bc. Hana Bulawová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Ostrava 2017

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Hana Bulawová**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T049 Provádění staveb

Téma: **Dům s pečovatelskou službou - stavebně technologický projekt**
Nursing home - building and technological project

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Textová část:

- průvodní zpráva;
- technická zpráva.

Výkresová část:

- koordinační situace stavby;
- výkres výkopů s charakteristickými řezy, s výpočtem kubatur zemních prací a s nasazením mechanismů;
- výkresy základů,
- výkresy jednotlivých podlaží a střechy;
- výkres stropu nad vstupním podlažím;
- podélný a příčný řez;
- pohledy.

Část podrobností:

- výpis skladeb konstrukcí,
- detail dle technologické části.

Technologická část:

- technologické postupy střešní konstrukce,
- časové harmonogramy střešní konstrukce,
- rozpočty střešní konstrukce.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 – 3.
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
- [3] JURÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 – 29 -X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 – 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.

- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Radek Fabian, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2017

Datum odevzdání: 01.12.2017

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 - užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školských představení a užití díla školního a § 60 - školní dílo.
- беру на ве́домі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo - diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněná v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....

podpis studenta

ANOTACE

BULAWOVÁ, Hana. *Dům s pečovatelskou službou - stavebně technologický projekt*. Ostrava, 2017. Diplomová práce. VŠB - Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební. Počet stran: 87

Cílem diplomové práce je zpracování stavebně technologického postupu dvou variant zastřešení šikmé střechy sedlového typu a jejich posouzení. Řešeným objektem je dům s pečovatelskou službou v Bystřici. Hlavní část práce se zabývá technologickým postupem provedení klasického vaznicového krovu a vazníkového krovu, včetně harmonogramů a položkových rozpočtů pro tyto dvě varianty. Dále diplomová práce obsahuje projektovou dokumentaci pro provádění stavby pro objekt a varianty zastřešení. Na závěr jsou tyto dvě varianty zastřešení srovnány z hlediska časového, finančního, funkčního i vzhledového.

Diplomová práce obsahuje textovou část, výkresovou část a přílohy.

ANOTATION

BULAWOVÁ, Hana. *Nursinghome - building and technological project*. Ostrava, 2016. The diploma thesis. VŠB - Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering. Number of pages: 87

The aim of this thesis is the processing of construction-technological process of two variants of the roofing of the sloping roof of saddle type and their assesment. The object is nursinghome in Bystřice. The main part deals with technological process design of the classic purlin truss and turss truss, including schedules and itemized budgets for these two variants of the roof. Further thesis contains project documentation for the execution stage of the building and roofing options. Finally, these two variants are compared in terms of time, financial, functional and visual.

The diploma thesis includes text part, drawing part and attachments.

KLÍČOVÁ SLOVA

Diplomová práce, dům s pečovatelskou službou, šikmá střecha sedlového typu, technologický postup, rozpočet, časový plán, tesařské spoje, krov.

KEY WORDS

Diploma thesis, nursinghome, sloping roof of the saddle type, technological process, budget, construction schedule, carpentry joints, roof trusses.

OBSAH

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ	12
1. ÚVOD	13
2. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	14
2.1. Identifikační údaje	14
2.1.1. Údaje o stavbě	14
2.1.2. Údaje o stavebníkovi	14
2.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	15
2.2. Seznam vstupních podkladů	15
2.3. Údaje o území	15
2.4. Údaje o stavbě	18
2.5. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	21
3. SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	22
3.1. Popis území stavby	22
3.2. Celkový popis stavby	25
3.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	25
3.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení	25
3.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby	26
3.2.4. Bezbariérové užívání	26
3.2.5. Bezpečnosti při užívání	27
3.2.6. Základní charakteristika objektů	27
3.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení	28
3.2.8. Požárně bezpečnostní řešení	29
3.2.9. Zásady hospodaření s energií	29
3.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	29

3.2.11.	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	30
3.3.	Připojení na technickou infrastrukturu	31
3.4.	Dopravní řešení.....	32
3.5.	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	33
3.6.	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	34
3.7.	Ochrana obyvatelstva	34
3.8.	Zásady organizace výstavby	35
4.	SITUACE	40
4.1.	Situační výkres širších vztahů	40
4.2.	Celkový situační výkres.....	40
4.3.	Koordinační situační výkres	40
5.	DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	41
5.1.	Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu.....	41
5.1.1.	Architektonicko-stavební řešení.....	41
6.	TECHNOLOGICKÝ POSTUP PROVÁDĚNÍ KLASICKÉHO KROVU VAZNICOVÉ SOUSTAVY.....	53
6.1.	Obecné informace o stavbě.....	53
6.2.	Připravenost pracoviště.....	53
6.3.	Převzetí staveniště	54
6.4.	Materiál.....	54
6.4.1.	Materiál	54
6.4.2.	Doprava.....	56
6.4.3.	Skladování.....	56
6.4.4.	Převzetí materiálů	57
6.5.	Obecné pracovní podmínky	57
6.6.	Personální obsazení	57

6.7.	Stroje, nářadí, pracovní pomůcky	57
6.8.	Vlastní technologický postup	58
6.9.	Jakost a kontrola kvality	66
6.9.1.	Vstupní kontrola.....	66
6.9.2.	Mezioperační kontrola	67
6.9.3.	Výstupní kontrola.....	67
6.10.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci - BOZP	67
6.11.	Ekologie a ochrana životního prostředí	69
7.	TECHNOLOGICKÝ POSTUP PROVÁDĚNÍ VAZNÍKOVÉHO KROVU	70
7.1.	Obecné informace o stavbě.....	70
7.2.	Připravenost pracoviště.....	70
7.3.	Převzetí staveniště	70
7.4.	Materiál.....	71
7.4.1.	Materiál	71
7.4.2.	Doprava.....	72
7.4.3.	Skladování.....	72
7.4.4.	Převzetí materiálu	72
7.5.	Obecné pracovní podmínky	73
7.6.	Personální obsazení	73
7.7.	Stroje, nářadí, pracovní pomůcky.....	74
7.8.	Vlastní technologický postup	74
7.9.	Jakost a kontrola kvality	77
7.9.1.	Vstupní kontrola.....	78
7.9.2.	Mezioperační kontrola	78
7.9.3.	Výstupní kontrola.....	78
7.10.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci - BOZP	78
7.11.	Ekologie a ochrana životního prostředí	79

8. POROVNÁNÍ VARIANT ZASTŘEŠENÍ	80
9. ZÁVĚR.....	81
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	82
VÝPIS TABULEK A OBÁZKŮ	84
SEZNAM PŘÍLOH	85
SEZNAM VÝKRESŮ.....	86

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

1.NP	První nadzemní podlaží
2.NP	Druhé nadzemní podlaží
3.NP	Třetí nadzemní podlaží
ČSN EN	Harmonizovaná česká technická norma
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
TI	Tepelná izolace
EPS	Expandovaný polystyren
XPS	Extrudovaný polystyren
CHKO	Chráněná krajinná oblast
NN	Nízké napětí
IČO	Identifikační údaje
DPH	Daň z přidané hodnoty
PD	Projektová dokumentace
EIA	Environmental Impact Assessment, vyhodnocení vlivů na životní prostředí
TDI	Technický dozor investora
AD	Autorský dozor
NV	Nařízení vlády
ŽP	Životní prostředí
PO	Požární ochrana
NP	Národní park
p.č.	Parcelní číslo
Tl.	Tloušťka
k.ú.	Katastrální úřad
Kč	Korun českých
B. p. v.	Balt po vyrovnání
Sb.	Sbírky
Vč.	Včetně
Atd.	a tak dále
mm	milimetr

1. ÚVOD

Tématem diplomové práce je zpracování technologického postupu dvou variant zastřešení šikmé střechy sedlového typu pro dům s pečovatelskou službou v obci Bystřice. Diplomová práce obsahuje zpracování projektové dokumentace pro provádění staveb dle platných právních předpisů a technických norem, zpracování variant zastřešení klasickým vaznicovým krovem a krovem z dřevěných příhradových vazníků, včetně harmonogramů a položkových rozpočtů. [1]

Jedná se o třípodlažní objekt domu s pečovatelskou službou, který je nepodsklepený a je zastřešen šikmou střechou sedlového typu. Půdorys objektu je členitý podobající se písmenu T o rozměrech $39,68 \times 34,82$ m s balkóny na západní straně objektu. Výška objektu se liší typem nosné konstrukce zastřešení. U zastřešení klasickým vaznicovým krovem je výška 12,845 m a u zastřešení krovem z dřevěných příhradových vazníků je výška 12,865 m nad úrovní vstupního podlaží $\pm 0,000$.

2. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

2.1. Identifikační údaje

2.1.1. Údaje o stavbě

a) Název stavby

Stavba domu s pečovatelskou službou, včetně zpevněných ploch, přípojky vody, nízkého napětí, plynu a dešťové a splaškové kanalizace v obci Bystřice nad Olší.

b) Místo stavby

Stavba se nachází na ul. Prokešova 1566 v obci Bystřice nad Olší, 73 995, na stavebním pozemku s parcelním číslem 1104/2, k.ú. Bystřice nad Olší [616923].

c) Předmět projektové dokumentace

Projektová dokumentace je v rozsahu pro provádění stavby v souladu s vyhláškou č. 499/2006 Sb. [1]

2.1.2. Údaje o stavebníkovi

a) Jméno, příjmení a místo trvalého pobytu

Pavel Svoboda,

Sokolská 12, 702 00 Ostrava – Přívoz

Tel.: +420 723 731 956

Email: pavel.svoboda@seznam.cz

2.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Bc. Hana Bulawová,
Jablunkov 401, 73 991 Jablunkov
tel. +420 602 818 351
Email: h.bulawova@seznam.cz

2.2. Seznam vstupních podkladů

- Snímek katastrální mapy v měřítku 1:1000
- Výškopisné a polohopisné zaměření v měřítku 1:200
- Projektová dokumentace pro stavební povolení
- Rozhodnutí v územním řízení o umístění stavby
- Vyjádření dotčených orgánů státní správy
- Vyjádření dotčených účastníků řízení
- Vyjádření správců inženýrských sítí
- Inženýrsko-geologický průzkum
- Radonový průzkum

2.3. Údaje o území

a) Rozsah řešeného území

Stavební pozemek na parcele č. 1104/2 s celkovou rozlohou 11 905 m², se nachází v zastavěném území obce. Pozemek je v mírném sklonu a proto nebude vyžadovat žádné větší zásahy.

b) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Pozemek se nenachází v památkové rezervaci, ani památkové zóně zvláště v chráněném území ani v území ohroženém záplavami a poddolováním.

Pozemek nezasahuje do chráněných území z hlediska ochrany ŽP – evropsky významných lokalit, ptačí oblasti, ochranná pásma vodních zdrojů, přírodní parky, rezervace UNESCO, chráněné oblasti přirozené akumulace vod, soustavy NATURA 2000, přírodních parků, NP, CHKO.

c) Údaje o odtokových poměrech

Parcela je svahována na západ. Dle povodňové mapy se stavba nenachází na záplavovém území. Hydrogeologickým průzkumem bylo zjištěno, že základová půda je propustná – štěrkopísek. Splašková kanalizace bude napojena na veřejný kanalizační řád. Dešťová kanalizace bude odvedena do vsakovacího systému, který bude umístěn v západní části pozemku.

d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územní rozhodnutí nebo územní opatření, popřípadě nebyl-li vydán územní souhlas

Stavba objektu je zpracována v souladu s územně plánovací dokumentací obce Bystřice. Poměry v území se významně nemění a záměr nevyžaduje nové nároky na veřejnou dopravní ani technickou infrastrukturu.

e) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem, popřípadě s regulačním plánem v rozsahu, ve kterém nahrazuje územní rozhodnutí, s povolením stavby a v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby o jejím souladu s územně plánovací dokumentací

Projektová dokumentace pro provádění stavby je zpracována v souladu s územním rozhodnutím o umístění stavby.

f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Stavba je v souladu se stavebním zákonem č. 183/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů dále s vyhláškou č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využití území vyhláškou č. 268/2009 Sb. [2],[3],[4]

g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Veškeré požadavky dotčených orgánů a správců sítí byly respektovány a zapracovány do projektové dokumentace.

h) Seznam výjimek a úlevových řešení

Stavba nevyžaduje výjimky ani úlevová řešení.

i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Stavba nevyžaduje žádné související ani podmiňující investice.

j) Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby

- Parcela č. 1104/41
Vlastnické právo: Obec Bystřice, č.p. 335, 73 995 Bystřice

- Parcela č. 1104/49
Vlastnické právo: Pavel Činčala, č.p. 1275, 73 995 Bystřice
- Parcela č. 1104/50
Vlastnické právo: Obec Bystřice, č.p. 345, 73 995 Bystřice
- Parcela č. 1104/57
Vlastnické právo: Obec Bystřice, č.p. 377, 73 995 Bystřice

2.4. Údaje o stavbě

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu domu s pečovatelskou službou.

b) Účel užívání stavby

Účelem navržené stavby je bydlení pro osoby, které dosáhli věku rozhodného pro přiznání starobního důchodu nebo pobírají invalidní důchod a jejich zdravotní stav je takový, že jim umožňuje vést poměrně samostatný život ve vhodných podmínkách za předpokladu, že jim budou poskytnuty pečovatelské služby potřebné vzhledem k jejich věku a zdravotnímu stavu avšak nepotřebují komplexní péči.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o stavbu trvalého charakteru.

d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Stavba nespadá pod ochranu podle jiných právních předpisů.

e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečující bezbariérové užívání staveb

Navrhovaná stavba je v souladu se všemi platnými právními předpisy, kterými jsou:

- vyhláškou č. 499/2006 Sb. [1]
- zákonem č. 183/2006 Sb. [2]
- vyhláškou č. 501/2006 Sb. [3]
- vyhláškou č. 268/2009 Sb. [4]
- vyhláškou č. 62/2013 Sb. [5]
- vyhláška č. 398/2009 Sb. [6]

f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Veškeré požadavky dotčených orgánů a správců sítí byly respektovány a zpracovány do projektové dokumentace. Stavba nepodléhá požadavkům vyplývajících z jiných právních předpisů.

g) Seznam výjimek a úlevových řešení

Stavba nevyžaduje žádné výjimky ani úlevy.

h) Navrhované kapacity stavby

Plocha stavebního pozemku:	11 905 m ²
Zastavěná plocha:	1 082 m ²
Zpevněná plocha:	445 m ²

i) Základní bilance stavby

- Potřeba vody – viz část Zdravotechnika
- Potřeba tepla – viz část Vytápění
- Potřeba plynu – viz část Plynoinstalace
- Potřeba el. energie – viz část Elektroinstalace
- Třída energetické náročnosti budov – viz energetický audit

Likvidace odpadu při užívání bude zabezpečena v souladu s místním systémem komunálního odpadového hospodářství, pomocí kontejnerů. Stavba nebude vytvářet žádné emise. [7], [8]

Splašková kanalizace bude napojena na veřejný kanalizační řád. Dešťová kanalizace bude odvedena do vsakovacího systému, který bude umístěn na pozemku v západní části objektu.

j) Základní předpoklady výstavby

- | | |
|--|---------|
| • Zahájení stavby: | 08/2017 |
| • Ukončení stavby: | 10/2018 |
| • Kolaudace a uvedení stavby do užívání: | 12/2018 |

Členění na etapy:

- Výkopy

- Základy
- Vnější a vnitřní stěny
- Stropní konstrukce
- Vnitřní schodiště
- Střecha a klempířské práce
- Výplně otvorů
- Kompletace fasády
- Vytápění
- Povrchové úpravy stěn
- Skladby podlah
- Vnitřní dveře
- Okolní zpevněné plochy

k) Orientační náklady stavby

Orientační cena navrhovaného domova s pečovatelskou službou byla stanovena podle stavebních standardů, podle cenových ukazatelů pro rok 2017 [27], na 81 227 904,- Kč bez DPH.

2.5. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

SO 01– Sejmutí ornice

SO 02 – Stavba bytového domu

SO 03 - Přípojka vodovodu

SO 04 - Přípojka kanalizace

SO 05 - Přípojka plynu

SO 06 - Přípojka elektřiny nízkého napětí

SO 07 - Zpevněné plochy

SO 08 – Venkovní veřejné osvětlení

SO 09 - Oplocení pozemku

SO 10 – Sadové úpravy

3. SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

3.1. Popis území stavby

a) Charakteristika stavebního pozemku

Stavební pozemek se nachází v katastrálním území Bystřice nad Olší na parcele č. 1104/2, o celkové výměře 11 905 m². Na daném území se v současnosti nenachází žádný objekt, jedná se o nezastavěnou plochu se třemi vzrostlými stromy, které jsou v dostatečné vzdálenosti od budoucího objektu. Původní terén je mírně svažité a nevyžaduje před zahájením stavebních prací větší úpravy ani jiná opatření. Pozemek je vlastnictvím investora.

b) Výčet a záměry provedených průzkumů a rozborů

V rámci předprojektové fáze stavby byly provedeny následující průzkumy:

- vizuální prohlídka pozemku, při níž byla rovněž pořízena fotodokumentace
- polohopisné a výškopisné zaměření pozemku provedla firma Surgeo Hodonín v dubnu 2014
- inženýrsko-geologický průzkum nebylo potřeba realizovat, použila se data, která byla shromážděna pro dané území již v roce 2011. Průzkum provedla firma Surgeo Hodonín v dubnu 2010, jehož výsledkem bylo zjištění, že se pod ornici nachází vrstva propustných písků a štěrků s mocností 2,1 – 3,2 m a pod nimiž je vrstva nepropustných jílu. Třída těžitelnosti horniny 1. [8] Hladina podzemní vody nebyla nalezena.
- měření rizika výskytu radonu provedla firma Surgeo Hodonín v dubnu 2010. Výsledek měření: Na daném pozemku se nevyskytuje radon v podloží.

c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

V řešeném území se nachází ochranná pásma jednotlivých inženýrských sítí a podzemních zařízení, které je nutné během realizace respektovat. Viz výkres č. D.01.

Vzájemné bezpečnostní vzdálenosti jednotlivých inženýrských sítí:

- Plynovodní přípojka - min. 0,6 m od přípojky nízkého napětí (NN) na každou stranu
 - min. 1 m od kanalizační přípojky na každou stranu
 - min. hloubka uložení 0,8 m pod terénem
- Přípojka NN - min. 0,4 m od vodovodní přípojky na každou stranu
 - min. 1 m od kanalizační přípojky na každou stranu
 - min. hloubka uložení 1,3 m pod terénem
- Kanalizační přípojka - min. 0,6 m od vodovodní přípojky na každou stranu
 - min. hloubka uložení 1 m pod terénem
- Vodovodní přípojka - min. hloubka uložení 1 m pod terénem

d) Poloha vzhledem k záplavovému území a poddolovanému území

Dle povodňové mapy se stavba nenachází na záplavovém ani poddolovaném území.

e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Při realizaci stavby bude zamezeno jakémukoliv úniku škodlivých látek do ovzduší či vod. V případě zjištění úniků škodlivých kapalin z mechanismů bude provedeno jejich okamžité zneškodnění, aby nedošlo ke znečištění podzemních vod. Zvýšená pozornost bude také kladena na čistotu komunikace v místě výjezdu nákladních aut ze staveniště. Z důvodu zatížení okolí nadměrným hlukem během výstavby budou stavební práce probíhat pouze v předem vymezenou dobu v průběhu dne. Stavební práce budou probíhat pouze na pozemku

investora. V současné době dešťová voda vsakuje přirozeně do terénu. Odtokové poměry v území se nezmění.

f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin.

Stavba nevyžaduje žádné asanace, demolice ani kácení dřevin.

g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Pozemek nespadá do zemědělského půdního fondu ani do pozemků určených k plnění funkce lesa, proto nevyžaduje žádné zvláštní požadavky.

h) Územně technické podmínky

Území umožňuje snadné napojení objektu na stávající technickou a dopravní infrastrukturu, která probíhá souběžně s místní komunikací:

- Vodovodní řád
- Kanalizační řád
- Plynovodní řád
- Elektrické vedení
- Komunikační vedení
- Pozemní komunikaci

i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Výstavba proběhne dle časového harmonogramu, který zajistí celkový průběh prací na stavbě.

3.2. Celkový popis stavby

3.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Účelem užívání je bydlení pro seniory. V objektu se nachází celkem 30 bezbariérových funkčních jednotek. V 1.NP 6 bytů 1+kk, v 2.NP 14 bytů 1+kk, ve 3.NP 10 bytů 1+kk.

Zastavěná plocha:	1 082 m ²
Obestavěný prostor:	9 559,06 m ³ (krov); 9 568,16 m ³ (vazníky)
Užitná plocha:	2 263,4 m ²
Počet funkčních jednotek/velikost:	30 / 1 082,84 m ²
Počet uživatelů:	36

3.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení

Stavba domu s pečovatelskou službou se nachází poblíž centra obce Bystřice na nezastavěném pozemku s parcelním č. 1101/2, na ulici Prokešova 1566. Objekt je navržen jako třípodlažní se šikmou střechou sedlového typu. Dispozice objektu je vhodně orientována vzhledem ke světovým stranám. Hlavní vstup do objektu je zastřešený horním patrem a je orientován na jižní straně pozemku. Další dva vstupy jsou orientovány na sever. Z východní strany je navržen příjezdová komunikace a ze zbylých tří stran je pozemek obklopen parcelami s obytnými domy. Objekt je usazen uprostřed pozemku.

b) Architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Jedná se o třípodlažní objekt domu s pečovatelskou službou, který je nepodsklepený a zastřešen šikmou střechou sedlového typu. Půdorys objektu je členitý podobající se písmenu T o rozměrech 39,68 × 34,82 m s balkóny na západní straně. Výška objektu se liší

typem nosné konstrukce zastřešení. U zastřešení klasickým vaznicovým krovem je výška 12,845 m a u zastřešení krovem z dřevěných příhradových vazníků je výška 12,865 m nad úrovní vstupního podlaží $\pm 0,000$.

Celý objekt je navržený z cihelného systému Porotherm. Fasáda má rýhovanou strukturu v bílé barvě. Sokl je omítnut dekorační omítkou s kamínky v odstínu tmavě zelené barvy. Okna a dveře jsou dřevohliníková s trojsklem v odstínu antracitová šed'. Krytinu střešního pláště tvoří plechová krytina šedé barvy. Klempířské prvky střechy a okenních parapetů jsou z poplastovaného plechu.

Zpevněné plochy chodníků tvoří betonové dlažební kostky a plochy pro dopravu asfaltový koberec.

3.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby

Stavba není průmyslového ani výrobního charakteru.

3.2.4. Bezbariérové užívání

Stavba domu s pečovatelskou službou je navržena jako bezbariérová v souladu s vyhláškou 398/2009 Sb. [6]. Přístup do objektu je plynulý po chodníku se sklonem 2 %. Všechny přístupy jsou bezbariérové vč. velikosti vstupních dveří do pokojů, bez prahů, s možností vyjet polohovacím lůžkem, tzv. šířka dveří 1,2 m. Nášlapné podlahy mají protiskluznou úpravu se součinitelem smykového tření minimálně 0,5. Propojení pater zajišťuje hydraulický bezbariérový výtah s možností převozu lůžka. Stropy nejsou vyšší než 3 m a chodby širší než 3 m. Pro osoby s omezenou schopností pohybu je na parkovišti vyhrazeno pět parkovacích míst šířky 3,5 m, které jsou umístěny co nejbližší vchodu do objektu.

3.2.5. Bezpečnosti při užívání

Stavba je navržena a provedena tak, aby při jejím užívání nedocházelo k ohrožení lidského života, zejména pádem z výšky, uklouznutím, nárazem, popálením či zásahem elektrickým proudem. Zapojení technických zařízení, rozvodu plynu a elektroinstalace bude provedeno odbornou osobou. Musí být pravidelně prováděny revizní prohlídky, které jsou stanoveny revizním technikem nebo výrobcem. O těchto kontrolách musí být vypracována dokumentace. [4]

3.2.6. Základní charakteristika objektů

a) Stavební řešení

Objekt je třípodlažní nepodsklepený založený na betonových pásech. Konstrukční systém je řešen jako stěnový příčný, tvořený zděným systémem Porootherm. Stropní konstrukce jsou řešeny keramobetonovými stropy Porootherm. Objekt je zastřešen jednoplášťovou šikmou střechou sedlového typu.

b) Konstrukční a materiálové řešení

Stavba je založena na základových pásech z prostého betonu C 20/25. Podkladní beton, který je proveden přímo na původní rostlé zemině je také z betonu C 20/25 v tl. 200 mm. Základové pásy jsou z vnější strany zatepleny extrudovaným polystyrenu XPS tl. 60 mm až do výšky soklu. Svislé obvodové konstrukce jsou vyzděny z broušených cihelných bloků Porootherm 38 TS Profi na zakládací maltu, 38 T Profi a 44 T Profi na maltu pro tenké spáry. Vnitřní nosné zdivo je provedeno z broušených cihelných bloků Porootherm 30 Profi a nenosné příčky z broušených cihelných bloků Porootherm 11,5 Profi jsou taktéž vyzdívány na maltu pro tenké spáry. Pro mezibytové stěny jsou navrženy cihelné bloky Porootherm 30 AKU SYM spojované na obyčejnou maltu. Třetí patro je navrženo ve dvou variantách z důvodu odlišného typu zastřešení. Mezibytové stěny pod vazníkovou konstrukcí tvoří cihelné bloky Porootherm 30 AKU SYM spojované na obyčejnou maltu. Druhá varianta

řešení mezibytových stěn je řešena bezpečnostními příčkami Rigips tl. 155 mm, které jsou součástí nosné konstrukce klasického vaznicového krovu. Stropní konstrukce tvoří keramobetonové stropy Porotherm v tloušťkách 250 mm a 210 mm. Konstrukce balkónů je řešena ISO nosníky tl. 200 mm. Schodiště je monolitické železobetonové. Nosná konstrukce střechy je navržena jako šikmá jednovlášťová sedlového typu ve dvou variantách – klasická konstrukce vaznicového krovu a konstrukce krovu z dřevěných příhradových vazníků.

c) Mechanická odolnost a stabilita

Stavba je navržena tak, aby zatížení, kterým bude stavba vystavena během výstavby a užívání nemohlo způsobit zřícení eventuálně nepřípustné přetvoření. Materiály použité při výstavbě budou mít certifikaci, atestaci či prohlášení o vlastnostech. Všechny navržené konstrukce budou mít předem stanovené technologické postupy provádění, které budou řádně dodržovány.

3.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) Technická řešení

Zdrojem pro vytápění objektu je napojení na horkovod. Rozvod tepla po objektu je navržen otopnými tělesy. Teplá užitková voda je připravována v zásobníku teplé vody. V objektu se nachází výtah LC HYDRO SPACE 1600. V objektu je rozvod plynu pro vaření a ohřev vody. Zásobování pitnou vodou je zajištěno připojením na místní vodovod.

b) Výčet technických a technologických zařízení

Technická a technologická zařízení, která by ovlivňovala bezpečnost, nejsou v objektu navržena. V budově jsou instalovány pouze běžné spotřebiče.

3.2.8. Požárně bezpečnostní řešení

Není předmětem této práce. Dokumentaci požárně bezpečnostního řešení vypracovává autorizovaný inženýr – požární specialista.

3.2.9. Zásady hospodaření s energií

a) Kritéria tepelně technického hodnocení

Stavba je v souladu s předpisy a normami pro úsporu energií a ochrany tepla. Navržené skladby konstrukcí byly vyhodnoceny pomocí softwaru TEPLO 2015. Jednotlivé skladby konstrukcí jsou navrženy tak, aby splnily požadavky normy dle ČSN 73 5040 – 2, viz Příloha č. 2. [10]

b) Energetická náročnost stavby

Všechny navržené konstrukce splňují doporučené požadavky součinitele prostupu tepla.

c) Posouzení využití alternativních zdrojů

Objekt nebude využívat alternativní zdroje energií.

3.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

V jednotlivých bytech jsou místnosti větrány především přirozeně okny, kromě prostor bez oken (sklady, koupelny, WC), kde je navrženo nucené větrání pomocí ventilátorů. Vytápění je teplovodní pomocí deskových radiátorů. Zdroj tepla je zajištěn napojením

na horkovod. Zásobování pitnou vodou je zajištěno připojením na místní vodovod, splaškové odpadní vody budou svedeny do veřejné kanalizace. Osvětlení je ve všech místnostech přirozené, kromě chodeb, koupelen a WC, kde je osvětlení pouze umělé. Odpady vzniklé běžným provozem budou tříděny do speciálních kontejnerů, které budou pravidelně odváženy technickými službami.

Mezibytové stěny jsou v 1.NP a 2.NP řešeny akustickými cihelnými bloky Porotherm AKU SYM tl. 300 mm s neprůzvučností 56 dB. Mezibytové stěny ve 3.NP jsou řešeny ve dvou variantách a to akustickými cihelnými bloky Porotherm AKU SYM tl 300 mm pod vazníkovou konstrukcí střechy a bezpečnostními příčkami Rigips tl. 155 mm s neprůzvučností 62 dB.

Navržená stavba vyhovuje hygienickým požadavkům, především množství výměny vzduchu v místnosti dle vyhlášky č. 6/2003 Sb. [11]. Stavba nemá negativní vliv na okolí.

3.2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Při měření nebyla zjištěna přítomnost radonu v podloží, proto není potřeba provádět žádná jiná opatření.

b) Ochrana před bludnými proudy

Území se nenachází v oblasti s bludnými proudy.

c) Ochrana před technickou seizmicitou

Území se nenachází v seizmické oblasti.

d) Ochrana před hlukem

Stavba je navržena tak, aby odolávala škodlivému působení vlivu hluku a vibrací. Stavba bude zajišťovat, aby hluk a vibrace působící na lidi byly v takové úrovni, která neohrožuje zdraví a zaručí noční klid.

Vážená stavební neprůzvučnost obvodového zdiva je $R_w = 50$ dB. Mezibytové stěny jsou v 1.NP a 2.NP řešeny akustickými cihelnými bloky Porotherm AKU SYM tl. 300 mm s $R_w = 58$ dB. Mezibytové stěny ve 3.NP jsou řešeny ve dvou variantách a to akustickými cihelnými bloky Porotherm AKU SYM tl. 300 mm pod vazníkovou konstrukcí střechy a bezpečnostními příčkami Rigips tl. 155 mm s $R_w = 62$ dB, které jsou součástí nosné konstrukce klasického vaznicového krovu. Okna a dveře jsou zaskleny izolačními trojskly.

e) Protipovodňová opatření

Území se nenachází v záplavové oblasti.

3.3. Připojení na technickou infrastrukturu

a) Napojovací místa technické infrastruktury

- Splašková kanalizace bude napojena na kanalizační přípojku DN250 na stávající kanalizační řád DN400 v ulici Prokešova. Případné revize budou zajištěny pomocí kanalizační revizní šachty umístěné ve východní části pozemku investora.
- Vodovodní přípojka z HDPE 63x5,8 bude napojena na vodovodní řád z HDPE – SDR 11 160 x 14,6 v ulici Prokešova. Vodoměrná soustava bude umístěna ve vodoměrné šachtě ve východní části pozemku investora.
- Plynovodní přípojka DN 32 bude ukončena ve skřini pro HUP, která bude umístěna na východní straně pozemku na hranici pozemku v plotě. Přípojka elektřiny bude napojena na veřejnou inženýrskou síť NN z ulice Prokešova.

- Vedení elektrické energie bude napojeno ze stávajícího vedení NN ze sloupu umístěného jihovýchodním rohu pozemku. Napojení bude provedeno kabelem AYKY 4x16, který bude veden v zemi. Na sloupu elektrického vedení NN bude umístěna pojistková skříň. Rozvaděč s elektroměrem bude umístěn ve výklenku na hranici pozemku investora. Viz výkres D.01.

b) Připojovací rozměry, výkopové kapacity a délky

Veškeré přípojky jsou napojeny na stávající infrastrukturu z ulice Prokešova a jsou vedeny v předepsaných spádech a hloubkách. Kanalizační přípojka pro splaškovou vodu je provedena v délce 56 m. Vodovodní přípojka je dlouhá 49,7 m. Plynovodní přípojka je dlouhá 51 m. Přípojka elektrické energie je dlouhá 53 m. Tyto hodnoty jsou pouze orientační, přesný návrh připojení není součástí diplomové práce. Viz výkres D.01.

3.4. Dopravní řešení

a) Popis dopravního řešení

Přístup k objektu je proveden nově vybudovanou přístupovou komunikací, která bude sloužit i pro zásobování. Nová příjezdová komunikace je napojena na stávající komunikaci III. třídy z ulice Prokešova, která se nachází na východní straně pozemku.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Nová přístupová komunikace je napojena přímo na stávající komunikaci tj. z ulice Prokešova. Objekt je na ulici Prokešova napojen také chodníkem pro pěší.

c) Doprava v klidu

Ve východní části objektu je navrženo asfaltové parkoviště pro 18 automobilů šířky 2,5 m z toho 5 míst širokých 3,5 m bude pro vozíčkáře. [6]

d) Pěší a cyklistické stezky

Přístup k objektu je řešen chodníkem z betonové dlažby. Kolem objektu budou vybudované chodníky pro pěší, které budou sloužit pro občasné procházky a relaxaci.

3.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) Terénní úpravy

Po realizaci stavebních prací nebudou prováděny rozsáhlé terénní úpravy, pouze budou zasypány plochy kolem objektu a nakypřena zemina na pozemku pro snadný osev.

b) Použité vegetační prvky

Pozemek se oseje travním osivem a kolem plotu ze strany komunikace se zasadí živý plot. Ostatní úpravy budou provedeny na žádost stavebníka odbornou osobou.

c) Biotechnická opatření

Není předmětem této práce.

3.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) Vliv stavby na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Řešená stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí.

b) Vliv na přírodu a krajinu, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Stavba bude provedena tak, aby nedošlo k negativním vlivům na ochranu přírody, krajiny a vodních zdrojů.

c) Vliv stavby na soustavu chráněných území NATURA 2000

Stavba nemá žádný vliv na soustavu chráněných území NATURA 2000.

d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

U stavby nebylo prováděno zjišťovací řízení, ani vydáno stanovisko EIA.

e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Stavba nezasahuje do bezpečnostních pásem.

3.7. Ochrana obyvatelstva

Stavba splňuje požadavky na situování a stavební řešení z hlediska ochrany obyvatelstva.

3.8. Zásady organizace výstavby

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Na staveništi nebudou zřizovány žádné pevné objekty, pouze objekty na dobu nezbytně nutnou pro výstavbu. Jedná se o 2 ks obytných kontejnerů pro vedení stavby a mistry, 2 ks pro dělníky, 1 ks pro vrátného, 1 ks pro sociální zařízení s připojením na vodovod a splaškovou kanalizaci. Všechny bytové kontejnery budou napojeny na elektrickou energii. Přípojky k jednotlivým buňkám budou vedeny v zemi a v místech zatížených dopravou budou opatřeny chráničkami.

b) Odvodnění staveniště

Staveniště se nachází na mírně svažitém terénu. Z hydrogeologického průzkumu nebyla zjištěna hloubka HPV. Speciální návrh odvodnění proto není nutný. V případě srážek se voda vsákne do okolního terénu, který tvoří propustný materiál, popřípadě bude odvedena pomocí čerpadla. Navržené zpevněné plochy a skládky pro zařízení staveniště budou odvodněny mimo stavení jámu.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Zásobování vodou bude zajištěno prostřednictvím vodovodní přípojky ukončené v instalační šachtě s vodoměrem, která bude napojena na veřejnou vodovodní síť. Instalační šachta bude umístěna v severovýchodním rohu pozemku.

Zásobování elektrickou energií bude řešeno přes hlavní stavební rozvaděč, který bude napojen na veřejnou síť NN, který bude umístěn v severovýchodním rohu pozemku.

Odvod splaškové odpadní vody bude řešen prostřednictvím kanalizační přípojky ukončené v kanalizační šachtě, která bude napojena na veřejnou splaškovou kanalizaci a taktéž umístěna v severovýchodním rohu pozemku.

Pro dopravu nákladních aut souvisejících s výstavbou bude zřízen vjezd z ulice Prokešova a budou provedeny zpevněné plochy z betonových panelů pro snadný pojezd vozidel.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Při realizaci stavby bude dočasně zvýšená hlučnost a prašnost z dopravy a použitých mechanismů. Pro eliminaci intenzity hluku budou navrženy mechanismy s menší hlučností a stavební práce budou probíhat pouze v pracovní dny době od 7:00 – 15:30. Při manipulaci s prašným materiálem, bude materiál zkrápěn, aby se zamezilo nadměrné prašnosti.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Staveniště bude oploceno, tak aby byla zajištěna ochrana staveniště a byl oddělen prostor stavby od okolí. Nejsou žádné požadavky na asanace, demolice a kácení dřevin.

f) Maximální zábory pro staveniště

Staveniště bude pouze na pozemku investora – zábory se nepředpokládají.

g) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Odvoz a řádnou likvidaci odpadů vznikajících při provádění stavebních prací zabezpečí zhotovitel stavby. Při manipulaci s odpadem bude dodržován zákon č. 185/2001 Sb. [7] a vyhláška č. 381/2001 Sb. [8]. Zejména se jedná o likvidaci se zbytkovým obsahem škodlivin. Odpady budou recyklovány dle druhů a odváženy na legální skládky. Zhotovitel musí zajistit kontrolu práce a údržby stavebních mechanismů s tím, že pokud dojde k úniku

ropných látek do zeminy, bude nezbytně nutné kontaminovanou zeminu ihned vytěžit a uložit do nepropustné nádoby.

h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Zemní práce budou probíhat pouze na pozemku investora. Před započítáním stavebních prací bude z pozemku sejmuta ornice v předpokládané tloušťce 200 mm, a proveden výkopek základových pásů do hloubky 1 070 mm a 870 mm a výkopek pro výtahovou šachtu v hloubce 1,8 m od úrovně podlahy $\pm 0,000$. Vytěžená zemina bude uložena na deponii v jihovýchodní části pozemku a zpětně využita na terénní úpravy. Přebytečná zemina bude odvezena na mezideponii mimo stavbu.

i) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Při realizaci stavby bude na staveništi minimalizován zásah do životního prostředí a budou dodržovány všechny příslušné právní předpisy:

- Vyhláška č. 381/2001 Sb. [8]
- Zákon č. 17/1992 Sb. [12]
- Zákon č. 201/2012Sb. [13]
- Zákon č. 185/2001 Sb. [14]
- Zákon č. 356/2002 Sb. [15]
- Zákon č. 477/2001 Sb. [16]
- Zákon č. 356/2003 Sb. [17]

j) Zásady bezpečnosti a ochrany při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Stavební práce budou probíhat v souladu s platnými bezpečnostními předpisy a ostatními předpisy, které s BOZP souvisí. Provádění stavby bude vyhovovat požadavkům

na bezpečnost a ochranu zdraví jak způsobem provádění, tak použitými stavebními materiály, pomůckami a zařízeními. Staveniště bude vybaveno informativními a výstražnými tabulemi. Seznam dokumentace BOZP bude volně přístupný na pracovišti.

Během výstavby se bude zhotovitel řídit požadavky bezpečnosti práce zahrnuté v technologických postupech, návodech od výrobců a vlastními dokumenty k tomu potřebné. V rámci celé realizace stavby bude zhotovitel spolupracovat s koordinátorem BOZP a bude dbát jeho pokynů a doporučení k zajištění bezpečnosti na stavbě. Všichni pracovníci musí být pro danou činnost z hlediska BOZP řádně proškoleni a musí vlastnit doklad o odborné způsobilosti pro danou činnost.

Právní předpisy pro zajištění BOZP:

- Zákon č. 309/2006 Sb. [18]
- Nařízení vlády 591/2006 Sb. [19]
- Nařízení vlády 362/2005 Sb. [20]
- Vyhláška č. 48/1982 Sb. [21]
- Zákon č. 174/1968 Sb. [22]
- Zákon č. 309/2009 Sb. [23]

k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Stavbou nebudou dotčeny žádné stavby vyžadující úpravy bezbariérové užívání.

l) Zásady pro dopravně inženýrské opatření

Dopravně inženýrská opatření nejsou nutná.

m) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Nejsou stanoveny žádné speciální podmínky pro provádění stavby.

n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

- Zahájení stavby: 08/2017
- Ukončení stavby: 10/2018
- Kolaudace a uvedení stavby do užívání: 12/2018

Předání staveniště bude 1 týden před zahájením stavby. Před započítím stavebních prací musí být vytyčeny veškeré inženýrské sítě, které jsou zakresleny ve výkresu situace stavby. Dále musí zhotovitel obdržet vytyčení hranic staveniště, předání výškových a směrových bodů, odběrná místa vody, elektřiny a stavební povolení. Vlastní stavební práce započnou ohrazením staveniště oplocením. Likvidace zařízení staveniště bude do 14 dnů po předání hotového díla.

4. SITUACE

4.1. Situační výkres širších vztahů

Není předmětem této práce.

4.2. Celkový situační výkres

Není předmětem této práce.

4.3. Koordinační situační výkres

Viz výkres č. D.01

5. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

5.1. Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

5.1.1. Architektonicko-stavební řešení

A. Technická zpráva

a) Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

Účelem navržené stavby je bydlení pro osoby, které dosáhli věku rozhodného pro přiznání starobního důchodu nebo pobírají invalidní důchod a jejich zdravotní stav je takový, že jim umožňuje vést poměrně samostatný život ve vhodných podmínkách za předpokladu, že jim budou poskytnuty pečovatelské služby potřebné vzhledem k jejich věku a zdravotnímu stavu avšak nepotřebují komplexní péči.

Zastavěná plocha:	1 082 m ²
Obestavěný prostor:	9 559,06 m ³ (krov); 9 568,16 m ³ (vazníky)
Užitná plocha:	2 263,4 m ²
Počet funkčních jednotek/velikost:	30/1 082,84 m ²
Počet uživatelů:	36

b) Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení, bezbariérové užívání stavby

Jedná se o třípodlažní objekt domu s pečovatelskou službou, který je nepodsklepený a zastřešením šikmou střechou sedlového typu, která je řešena ve dvou variantách. Varianta č. 1 – klasický vaznicový krov, varianta č. 2 – dřevěné příhradové vazníky. Půdorys objektu je členitý podobající se písmenu T o rozměrech 39,68 × 34,82 m s balkóny na západní straně. Výška objektu se liší typem nosné konstrukce zastřešení. U zastřešení klasickým

vaznicovým krovem je výška 12,845 m a u zastřešení krovem z dřevěných příhradových vazníků je výška 12,865 m nad úrovní vstupního podlaží $\pm 0,000$.

Celý objekt je navržený z cihelného systému Porotherm. Fasáda má rýhovanou strukturu v bílé barvě. Sokl je omítnut dekorační omítkou s kamínky v odstínu tmavě zelené barvy. Okna a dveře jsou dřevohliníková s trojsklem v odstínu antracitová šed'. Krytinu střešního pláště tvoří plechová krytina šedé barvy. Klempířské prvky střechy a okenních parapetů jsou z poplastovaného plechu. Zpevněné plochy chodníků tvoří betonové dlažební kostky a plochy pro dopravu tvoří asfaltový koberec.

V 1.NP se nachází zádveří, hlavní chodba, chodba se schodištěm, jídelna, kuchyně pro ohřívání jídel, bufet, sklady, sušárna, prádelna, veřejné WC, bezbariérové WC s vanou, rehabilitační místnost, počítačová místnost s knihovnou, 6 bezbariérových bytových jednotek s dispozicí 1+kk z nichž 4 byty umístěné na západní části objektu mají vlastní terasy. Technické zázemí objektu tvoří technická místnost, elektro rozvodna, vodoměr.

Ve 2.NP se nachází hlavní chodba, chodba se schodištěm, sklady, kancelář s vlastním WC, bezbariérové WC, sklady relaxační místnost a 14 bezbariérových bytových jednotek s dispozicí 1+kk z nichž 6 bytů, které jsou umístěny na západ, mají vlastní balkóny.

Ve 3.NP se nachází hlavní chodba, chodba se schodištěm, sklady, místnost pečovatelky s vlastním WC, bezbariérové WC, sklady, multifunkční místnost ze, které je přístup na terasu, a 10 bezbariérových bytových jednotek s dispozicí 1+kk z nichž 6 bytů, které jsou umístěny na západ, mají vlastní balkóny. Skladby stěn ve 3.NP jsou provedeno ve dvou variantách z důvodu odlišného návrhu zastřešení.

Objekt je kompletně navržen jako bezbariérový.

c) Celkové provozní řešení, technologie výroby

Není předmětem této práce.

d) Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

Výkopy - Před zahájením výkopových prací bude sejmuta ornice pozemku o mocnosti 200 mm, která bude uložena na deponii. Vytěžená zemina z výkopových rýh bude rovněž uložena na deponii. Uložená zemina bude následně použita pro zásypy a obsypy objektu a pro konečné terénní úpravy pozemku. Přebytková zemina bude odvezena na mezideponii mimo stavbu. Výkopy budou prováděny strojně a následně upraveny ručně. Základová spára bude před betonáží zkontrolována. Po provedení výkopových prací se provedou rozvody vody a kanalizace. Viz výkres D.02.

Základové konstrukce – Založení stavby je řešeno na základových pásech z prostého betonu C 20/25. Šířka základových pásů pod obvodovými nosnými zdmi bude 530 mm a pod vnitřním nosným zdivem 600 mm. Hloubka základové spáry pro provedení základových pásů od projektové ± 0 , bude pro obvodové zdivo 1,07 m, pro vnitřní nosné zdivo 0,87 m. Základ pod schodiště bude široký 300 mm a hluboký 0,87 m. Konstrukce výtahové šachty bude provedena z betonu třídy C 20/25 vyztuženého ocelovou výztuží B420B. Hloubka základové spáry pro výtahovou šachtu bude v hloubce 1,8 m. Podkladní beton bude proveden přímo na původní rostlé zemině v tloušťce 200 mm z prostého betonu C 20/25. Nutno vynechat prostupy pro napojení svodného potrubí kanalizace. Viz výkres D.03.

Svislé konstrukce - Svislé obvodové konstrukce jsou vyzděny z broušených cihelných bloků POROTHERM 38 TS Profitl. 380 mm, POROTHERM44 T Profit l. 440 mm. Vnitřní nosné zdivo tvoří broušené cihelné bloky POROTHERM 30 T Profit l. 300 mm. Pro mezibytové zdivo byly navrženy cihelné bloky POROTHERM 30 AKU SYM tl. 300 mm. Mezibytové stěny ve 3.NP jsou řešeny ve dvou variantách a to akustickými cihelnými bloky Porotherm 30 AKU SYM tl 300 mm pod vazníkovou konstrukcí střechy a bezpečnostními příčkami Rigips tl. 155 mm. Viz výkresy D.04, D.05, D.06.

Příčky - Příčky jsou zděné zbroušených cihelných bloků Porotherm 11,5 Profi na maltu pro tenké spáry.

Překlady - Překlady nad otvory v obvodových i vnitřních nosných stěnách jsou keramobetonové POROTHERM KP 7. V obvodovém zdivu je mezi překlady vložena tepelná izolace EPS tl. 90 mm. Nad vnitřním nenosným zdivem jsou použity keramobetonové překlady POROTHERM KP 11,5. Výpisy jednotlivých překladů viz výkresy D.04, D.05, D.06.

Vodorovné konstrukce - Stropní konstrukce nad jednotlivými podlažími jsou z keramobetonových stropních nosníků POROTHERM POT 160x175 a vložek MIAKO 19/62,5 PTH a MIAKO 19/50 PTH. Celková tloušťka stropu včetně dobetonávky tl. 60 mm betonem C 20/25 a vyztužením KARI sítí 8/150/150 je 250 mm. Pro konstrukce balkónů byly navrženy ISO nosníky tl. 200 mm. Součástí stropu jsou i železobetonové ztužující věnce výšky 250 mm. Věnce nad obvodovým zdivem z vnější strany tvoří tepelná izolace EPS tl. 120 mm a věncovky VT 8 tl. 80 mm. Viz výkres D.08.

Schodiště – Pro překonání výškových úrovní mezi patry jsou navržena dvouramenná levotočivá monolitická železobetonová schodiště o šířce ramene 1 500 mm z betonu C 20/25 vyztuženého ocelovou výztuží B420B, podrobnosti viz statika. Podesty jsou provedeny z keramobetonových nosníků POT a keramických vložek MIAKO 15/50 PTH v celkové tloušťce 210 mm včetně dobetonávky betonem C 20/25 v tl. 60 mm a vyztužení KARI sítí 8/150/150 mm. Schodišťové stupně a podesty jsou obloženy keramickou dlažbou tl. 10 mm, včetně keramického soklu. Zábradlí výšky 900 mm bude tyčové z nerezí. Výpočet schodiště byl proveden dle ČSN 73 4130 [24], viz Příloha č. 1.

Konstrukce střechy – zastřešení objektu, bylo provedeno ve dvou variantách obojí návrh, řeší jednoplášťovou šikmou střechu sedlového typu.

1. Klasický krov vaznicové soustavy
2. Dřevěné příhradové vazníky

1. Klasický krov vaznicové soustavy - nosnou konstrukci tvoří ležatá stolice se vzpěradlem. Sklon střechy je 30° a pultové vikýře 10°. Odvodnění je zajištěno žlaby s devíti vnějšími vtoky. Střecha je přístupná z 3.NP střešním výlezem o rozměrech 800 x 1 200 mm. Klempířské prvky střechy jsou z poplastovaného plechu VIPLANYL.

Dřevěné prvky jsou z hraněného řeziva následujících průřezů:

OZN	NÁZEV	PRŮŘEZ [mm]
1	POZEDNICE	160/180
2	STŘEDOVÁ VAZNICE	180/260
3	VRCHOLOVÁ VAZNICE	180/260
4	VZPĚRA	280/160
5	VZPĚRADLO	160/160
6	VRCHOLOVÉ KLEŠTINY	2x 160/280
7	STŘEDOVÉ KLEŠTINY	2x 160/280
8	DOLNÍ KLEŠTINY	2x 160/280
9	ZKRÁCENÝ SLOUPEK	160/160
10	SLOUPEK VIKÝŘ	160/160
11	HORNÍ TRÁM OTVOR	160/180
12	KLEŠTINY SPÍNACÍ	2x 160/280
13	KRÁTKÉ VZPĚRY V PODÉLNÉM	150/180
14	KRÁTKÁ VZPĚRY V PŘÍČNÉM	160/280
15	TRÁMOVÝ ČTVĚREC	180/160
16	SLOUPEK VIKÝŘ 1	150/100
17	SLOUPEK VIKÝŘ 2	150/100
18	SLOUPEK VIKÝŘ 3	150/100
19	DOLNÍ TRÁM VIKÝŘ	160/120
20	ROZPĚRA OTVOR	160/170
21	PÁSKY	100/160
22	SLOUPKY POD VAZNICEMI	160/160
23 - 42	KROKVE	100/200

Tab. 1 – Prvky krovu

Skladbu zastřešení tvoří:

SKLADBA STŘECHY - VARIANTA 1 - KROV	TLOUŠŤKA [mm]
Plechová drážková krytina COMAX v barvě antracitová šed'	6
Latě	40
Kontralatě	40
Difúzní fólie JUTADACH 115	-
Dřevěné bednění z OSB desek	25
Krokve 100/200	200
Tepelná izolace mezi krokvemi - Orset	160
Tepelná izolace pod krokvemi - Orset	80
Parotěsná fólie Jutafol N AL 170 hliníková	-
CD rošt pro SDK podhled	30
Sádrokartonový podhled Knauf with	12,5

Tab. 2 – Skladba střechy pro krov

2. Dřevěné příhradové vazníky - nosnou konstrukci dřevěné příhradové vazníky se styčnickovými deskami, které mají v navržených místech ztužidlová pole pro ztužení v příčném směru a Ondřejské kříže z prken pro ztužení v podélném směru. Sklon střechy je 20°. Odvodnění je zajištěno žlaby s osmi vnějšími vtoky. Střecha je přístupná z 3.NP z chodby se schodištěm střešním výlezem o rozměrech 800 x 1 200 mm. Klempířské prvky střechy jsou z poplastovaného plechu VIPLANYL.

Dřevěné příhradové vazníky s prolisovanými styčnickovými deskami jsou vyrobeny ve výrobě a na stavbě jsou uloženy na nosné zdivo třetího nadzemního podlaží s vybetonovaným věncem.

Skladbu zastřešení tvoří:

SKLADBA STŘECHY - VARIANTA 2	TLOUŠŤKA [mm]
Plechová drážková krytina COMAX v barvě antracitová šed'	6
Latě	40
Kontralatě	40
Difúzní fólie JUTADACH 115	-
Dřevěné bednění z OSB desek	25
Horní pásnice dřevěného příhradového vazníku	180
Prostor vazníků - vzduch	-
Foukaná izolace	230
Spodní pásnice dřevěného příhradového vazníku	220
Parotěsná fólie Jutafol N AL 170 hliníková	-
CD rošt pro SDK podhled	30
sádkartonový podhled Knauf with	12,5

Tab. 3 – Skladba střechy pro vazníky

Podlahy – Protiskluzná keramická dlažba tl. 10 mm včetně soklů je navržena ve společných chodbách, na schodišti, technické místnosti, sušárně, prádelně, skladech, koupelnách, WC. V jednotlivých bytech jsou vinylové podlahy tl. 10 mm vč. plastového soklu. Odstín a druh keramických dlažeb a vinylových podlah vybere investor v průběhu realizace. Různé povrchy podlah budou překryty přechodovými kovovými lištami a dřevěnými prahy. Nášlapné vrstvy podlah jsou uvedeny v legendách místností. Kompletní skladby podlah viz výkres č. D.07. Všechny nášlapné vrstvy podlah splňují požadavek smykového tření > 0,5 dle vyhlášky č. 398/2009 Sb, a dle ČSN 74 4505. [6],[25]

Hydroizolace - Izolaci proti zemní vlhkosti tvoří: 1x penetrační nátěr, 1x asfaltový modifikovaný pás Bitagit 40 Mineral celoplošně nataven na podkladní beton a přetažen přes hranu základových pásů, kde bude nataven na svislou plochu do úrovně základové spáry. Hydroizolace koupelen: na betonové mazanině a svislých stěnách bude provedena hloubková penetrace Cemix na niž se nanese ve dvou vrstvách povlaková hydroizolace Cemix 1K. Mezi vrstvy hydroizolace se do koutů vloží pružná těsnicí páska Cemix.

Tepelná a kročejová izolace - V podlaze na terénu je navržen podlahový polystyren EPS 100Z v tl. 200mm. Do podlahy v 2.NP a 3.NP je vložena kročejová izolace Styrofor T4 v tl. 50 mm. Pro střechu vaznicového krovu je navržena minerální izolace Isover Orset v tl. 160 mm + 80 mm pro střechu s dřevěnými příhradovými vazníky je navržena foukaná izolace Climatizer Plus v tl. 200 mm + 30 mm. Vnější stěny obvodových základových pásů jsou izolovány extrudovaným polystyrénem XPS Synthos 30 v tl. 60 mm.

Omítky - Na vnitřní zdivo a stropy bude použita vápenocementová omítka Porotherm Universal v tl. 10 mm a silikátová omítka Baumit. Sádkartonové předstěny a bezpečnostní mezibytové příčky v 3. NP u varianty zastřešení krovem budou přetmeleny tmelem Knauf Uniflot, přebroušeny a natřeny barvou Primalex bílé barvy. Na vnější zdivo bude použita tepelně izolační perlitová omítka Porotherm TO tl. 15 mm, vápenocementová omítka Porotherm Universal 10 mm a silikátová omítka Baumit Silikat Top tl. 2 mm rýhovaná. Na soklovou část bude použita dekorační soklová omítka Baumit Mosaik Top tl. 2 mm tmavě zelené barvy.

Obklady – V koupelnách a WC jsou navrženy keramické obklady do výšky 2 m. Dále jsou keramické obklady navrženy v prostorech kuchyňských linek (velikost a rozsah viz Výkresy D.04, D 05, D.06. Obklady budou lepeny cementovým lepícím tmelem. Odstín a druh keramických obkladů vybere investor v průběhu realizace.

Zámečnické konstrukce – Vnitřní zábradlí schodiště výšky 900 mm a venkovní zábradlí výšky 1 000 mm bude z nerezové oceli. Zábradlí balkónů bude deskové ze skleněných tabulí výšky 1000 mm. Vstupy do místností v přízemí a vstupy do jednotlivých bytů mají navrženy kovové zárubně.

Klempířské konstrukce - Všechny klempířské výrobky jsou vyrobeny poplastovaného plechu VIPLANYL. Jedná se o parapety, okapy, střešní výlez, žlaby.

Výplně otvorů – okenní a venkovní dveřní výplně tvoří dřevohliníková okna VEKRA s izolačními trojskly s $U_w = 0,72 \text{ W/m}^2\text{K}$. Rozměry viz legenda okenních výplní. Interiérové dveře jsou navrženy také z řady Vekra Interier Simple. Dveře do společných místností jsou navrženy jako automatické posuvné značky Trido.

Malby - Vnitřní malby stěn a stropů budou nanášeny ve dvou vrstvách nátěrem Primalex Plus. Odstín výmalby jednotlivých místností doplní během výstavby investor. Vnější omítané povrchy budou bílé.

Zpevněné plochy a terénní úpravy – chodník k objektu šířky 1,5 m, okapový chodník kolem objektu šířky 0,5 m a terasy v přízemních bytech budou provedeny ze zámkové dlažby s betonovým obrubníkem šířky 50 mm. Příjezdová komunikace a parkoviště, bude z asfaltového koberce olemovaného betonovými obrubníky.

e) Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí

Stavba je navržena a provedena tak, aby při jejím užívání nedocházelo k ohrožení lidského života, zejména pádem z výšky, uklouznutím, nárazem, popálením, zásahem elektrickým proudem. Zapojení technických zařízení, rozvodu plynu a elektroinstalace bude provedeno odbornou osobou. Pro zamezení vzniku havárií musí být prováděny pravidelné revizní kontroly, které jsou stanoveny revizním technikem nebo výrobcem. O těchto kontrolách musí být vypracovávána dokumentace.

Stavební práce budou probíhat v souladu s platnými bezpečnostními předpisy a ostatními předpisy, které s BOZP souvisí. Provádění stavby bude vyhovovat požadavkům na bezpečnost a ochranu zdraví jak způsobem provádění, tak použitými stavebními materiály, pomůckami a zařízeními. Staveniště bude vybaveno informativními a výstražnými tabulemi. Seznam dokumentace BOZP bude volně přístupný na pracovišti.

Během výstavby se bude zhotovitel řídit požadavky bezpečnosti práce zahrnuté v technologických postupech, návodech od výrobců a vlastními dokumenty k tomu potřebné. V rámci celé realizace stavby bude zhotovitel spolupracovat s koordinátorem BOZP a bude dbát jeho pokynů a doporučení k zajištění bezpečnosti na stavbě. Všichni pracovníci musí být pro danou činnost z hlediska BOZP řádně proškoleni a musí vlastnit doklad o odborné způsobilosti pro danou činnost.

Právní předpisy pro zajištění BOZP:

- Zákon č. 309/2006 Sb. [18]
- Nařízení vlády 591/2006 Sb. [19]
- Nařízení vlády 362/2005 Sb. [20]
- Vyhláška č. 48/1982 Sb. [21]
- Zákon č. 174/1968 Sb. [22]
- Zákon č. 309/2009 Sb. [23]

f) Stavební fyzika - tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika, zásady hospodaření s energiemi, ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Stavba je v souladu s předpisy a normami pro úsporu energií a ochrany tepla. Navržené skladby konstrukcí byly vyhodnoceny pomocí softwaru TEPLLO 2014. Jednotlivé skladby konstrukcí jsou navrženy tak, aby splnily požadavky normy dle ČSN 73 5040 - 2 [10] (viz Příloha č. 2).

Osvětlení bude ve všech místnostech přirozené, kromě chodeb, koupelen a WC, kde bude osvětlení pouze umělé.

Stavba je navržena tak, aby odolávala škodlivému působení vlivu hluku a vibrací. Vážená stavební neprůzvučnost obvodového zdiva je $R_w = 50$ dB a u mezibytových stěn z akustických cihelných bloků má hodnotu $R_w = 58$ dB a u bezpečnostních příček Rigips $R_w = 62$ dB.

Byty budou větrány přirozeně okny, kromě prostor bez oken (chodby, koupelny, WC), kde je navrženo nucené větrání pomocí ventilátorů.

Stavbu není nutné chránit před účinky vnějšího prostředí.

g) Požadavky na požární ochranu konstrukcí

Není předmětem této práce.

h) Údaje o požadované jakosti navržených materiálů a o požadované jakosti provedení

Provedení a použité materiály budou dle platných norem a technologických postupů s doloženými atesty a zkouškami.

i) Popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí

Pro realizaci domu s pečovatelskou službou nebude potřeba netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí.

j) Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby - obsah a rozsah výrobní a dílenské dokumentace zhotovitele

Projekt domu s pečovatelskou službou nevyžaduje požadavky na výrobní ani dílenskou dokumentaci.

k) Stanovení požadovaných kontrol zakrytých konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, pokud jsou požadovány nad rámec povinných - stanovených příslušnými technologickými předpisy a normami

Kontroly budou prováděny v následujících stavebních etapách:

- Kontrola kvality základové spáry po provedení výkopu
- Kontrola umístění svodného potrubí splaškové kanalizace
- Kontrola provedení hydroizolace na podkladním betonu
- Kontrola kvality uložení stropů nad jednotlivými podlažími a kontrola kvality provedení výztuže ztužujících věnců před zabetonováním
- Kontrola zateplení střechy
- Kontrola pojistné hydroizolace koupelen
- Kontrola položení svodného potrubí dešťové kanalizace
- Kontrola provedení izolace základu a soklu před zásypem
- Kontrola těsnosti ZTI
- Kontrola provedených detailů (pozednice, vchodové dveře, balkonové dveře, konstrukce balkónů, ...)

B. Výkresová část

Číslo	Název výkresu	Měřítko
D.01	Situace	1:500
D.02	Výkopy	1:50
D.03	Základy	1:50
D.04	Půdorys 1.NP	1:50
D.05	Půdorys 2.NP	1:50
D.06	Půdorys 3.NP - Krov	1:50
D.07	Půdorys 3.NP - Vazníky	1:50
D.08	Řez A-A'	1:50
D.09	Řez B-B'	1:50
D.10	Sestava stropních dílců nad 1.NP	1:50
D.11	Půdorys krovu	1:50
D.12	Řezy krovu	1:50
D.13	Půdorys vazníků	1:50
D.14	Řezy vazníků	1:50
D.15	Pohledy - krov	1:100
D.16	Pohledy - vazníky	1:100
D.17	Detail krovu	1:20

6. TECHNOLOGICKÝ POSTUP PROVÁDĚNÍ KLASICKÉHO KROVU VAZNICOVÉ SOUSTAVY

6.1. Obecné informace o stavbě

Jedná se o třípodlažní objekt domu s pečovatelskou službou, který je nepodsklepený a zastřešením jednoplášťovou šikmou střechou sedlového typu s plochými vikýři. Půdorys objektu je členitý podobající se písmenu T o rozměrech $39,68 \times 34,82$ m s balkóny na západní straně. Zastavěná plocha činí $1\,082\text{ m}^2$. Světlá výška v 1.NP je 2,98 m ve 2.NP a 3.NP – Podkroví je výška 2,89 m. Výška objektu je 12,845 m nad úrovní vstupního podlaží $\pm 0,000$. Sklon střešních rovin je pod úhlem 30° a sklon pultových vikýřů 15° .

Celý objekt je navržený z cihelného systému Porotherm. Fasáda má rýhovanou strukturu v bílé barvě. Sokl je omítnut dekorační omítkou s kamínky v odstínu tmavě zelené barvy. Okna a dveře jsou dřevohliníková s trojsklem v odstínu antracitová šed'. Krytinu střešního pláště tvoří drážková plechová krytina šedé barvy. Klempířské prvky střechy a okenních parapetů jsou z poplastovaného plechu. Zpevněné plochy chodníků tvoří betonové dlažební kostky a plochy pro dopravu tvoří asfaltový koberec.

6.2. Připravenost pracoviště

Před prováděním montážní etapy musí být zhotovené stropní konstrukce nad posledním podlažím včetně zabudovaných ocelových botek, do kterých se osadí budoucí dřevěné vzpěry. Součástí zabetonované části bude i ocelová deska, která zajistí přenos tahových sil od krovu. Tento ocelový prvek „ocelová botka“ nahrazuje vazný trám. Dále musí být vyzděny nosné stěny, půdní nadezdívky a na nich vybetonované ŽB věnce. Podkrovní prostor musí být čistý a vyklizený pro plynulý průběh prací. Pro následné etapy provádění krovu musí být na staveništi přítomno pojízdné lešení ALUFIX 80.

6.3. Převzetí staveniště

Staveniště převezme stavbyvedoucí za přítomnosti investora, který převzetím uskuteční prohlídku tak, aby bylo pracoviště připraveno v požadované kvalitě dle dohodnutých podmínek pro další sled prací na krovu. Zkontrolují se zdroje energie na staveništi a zda-li je jeřáb dostatečně schopný přemísťovat prvky na požadované místo v požadovaném dosahu. V případě, že je vše podle smluvených požadavků provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku a sepiše protokol o předání a převzetí staveniště, který společně s investorem stvrdí svými podpisy. Dále se provede zápis o absolvování školení zaměstnanců a následně může být staveniště předáno příslušné pracovní četě.

6.4. Materiál

6.4.1. Materiál

Hraněné řezivo - Nosná konstrukce krovu je navržena ze smrkového řeziva jakostní třídy II s maximální objemovou vlhkostí max. 20%, dle ČSN 2824-1 Třídění dřeva podle pevnosti – Část 1: Jehličnaté řezivo [1]. Dodávané řezivo bude opracováno pomocí CNC strojů a naimpregnováno proti mykotickému a biotickému napadení technologií máčením prostředkem Bochemit QB Profi a Bochemitem Optimal Forte na pohledové části zastřešení.

Pro konstrukci krovu jsou použity dřevěné prvky průřezu:

▪ Krokve ve sklonu 30°	100/200
▪ vaznice	180/260
▪ pozednice	180/160
▪ vzpěry	160/280
▪ vzpěradlo	160/160
▪ sloupky	160/160
▪ zkrácený sloupek	160/160
▪ kleštiny	2x160/280
▪ krátké vzpěry	180/260

- ztužující čtverec složený z 5 trámků 180/160
- vzpěry ztužujícího čtverce 150/180

Pro konstrukci vikýřů jsou použity dřevěné prvky průřezu:

- Krokve ve sklonu 15° 100/200
- Slouky 160/160
- Horní trám 160/180
- Dolní trám 160/120
- Sloupky 150/100

Prvky pro dílčí část zastřešení:

- Bednění - OSB desky 2 500 × 1 250 × 25 mm
- Kontralatě 40/60 mm
- Střešní latě 40/60 mm
- Pojistná hydroizolace Jutadach – 115
- Okapnicový plech – VIPLANYL – dl. 2 m, RŠ = 250 mm

Spojovací materiál - Spoje dřevěných prvků a jejich ukotvení je zajištěno pomocí ocelových spojovacích prostředků. Dle požadavků na spoje jsou použity stavební hřebíky, vruty se zápusťnou či talířovou hlavou, svorníky, závitové tyče, tesařské úhelníky.

Kotevní materiál - Pozednice budou k železobetonovému pozednímu věnci připevněny pomocí chemického kotvení se závitovými tyčemi.

Hydroizolační materiál – asfaltový modifikovaný pás Bitagit 40 Mineral pro izolování pozednice proti vztlínající vlhkosti od zdiva. Pojistná hydroizolace Jutadach – 115 pro zamezení průniku vody do střešní konstrukce.

6.4.2. Doprava

Primární - Deskové a hraněné řezivo bude na stavbu dopravováno nákladním automobilem s hydraulickým výložníkem a s ložnou plochou odpovídající délce prvků. Nejdelší prvek nosné konstrukce krovu má rozpětí 8,79 m (krokve). Ostatní materiál bude na stavbu dovážen dodávkami.

Sekundární - Krovové prvky budou na místo zabudování vyzdviženy mobilním věžovým jeřábem LIEBHERR TT. Vyzdvižení prvků bude provedeno za pomoci vázacích řetězů s okem a dvěma háky, na které se nasadí lana obepínající dřevěné prvky. Manipulaci a vázání břemene, může provádět pouze pověřená osoba tzv. vazač, který má oprávnění k této činnosti dle zvláštních právních předpisů – vazačský průkaz.

6.4.3. Skladování

Na staveništi bude pro uskladnění materiálu vyhrazena plocha, která musí být rovná, odvodněná, zpevněná, dostatečně únosná a v dosahu jeřábu.

Po vyložení bude řezivo roztríděno dle průřezů, délek a postupu zpracování. Ukládání dřevěných prvků se provádí do hraní s max. výškou 2,0 m. Průchod mezi jednotlivými hraněmi může být široký max. 0,75 m.

Řezivo musí být řádně uloženo min. 300 mm nad terénem, abychom zamezili zemní vlhkosti, tedy na podkladních hranolech 150/300 mm, jednotlivé vrstvy dřevěných prvků musí být proloženy prokladky ve vzdálenosti 0,75 mm od sebe, aby nedošlo k jejich ohýbání a také z důvodů zamezení degradace prvků, nedostatečným prouděním vzduchu. Dále musí být řezivo chráněno proti povětrnostním vlivům, především proti dešťovým srážkám a ostrému slunci ochrannou plastovou fólií s maximálním přesahem 250 mm před okraj hraní. Zásady uskladnění řeziva jsou stanoveny dle ČSN 49 0650 Uskladňování pilařských výrobků pro přirozené sušení. [1]

Spojovací součástky a pomocný materiál budou skladovány v krytém, uzamykatelném skladu s pevnou podlahou. Spojovací prostředky budou ukládány do regálů pro zajištění efektivnosti prací.

6.4.4. Převzetí materiálů

Přivezený materiál zkontroluje a převezme stavbyvedoucí nebo pověřená osoba. O předání a převzetí materiálu provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku.

6.5. Obecné pracovní podmínky

Konstrukce krovu se nesmí provádět klesne-li teplota vzduchu pod -10°C , rychlost větru bude vyšší než $10,7\text{ m.s}^{-1}$, za bouřky, deště, sněžení a pokud je viditelnost menší než 30 m.

6.6. Personální obsazení

Všichni pracovníci na staveništi musí mít požadovanou kvalifikaci a oprávnění k provádění příslušných prací.

- 1x mistr tesař
- 2x pomocní tesaři
- 2x pomocní dělníci
- 1x jeřábník – vlastník jeřábnického průkazu
- 1x vazač – vlastník vazačského průkazu

6.7. Stroje, nářadí, pracovní pomůcky

Stroje – mobilní věžový jeřáb LIEBHERR TT s nosností 1100 – 4000 kg a maximálním vyložení 30 m, stavební výtah GEDA 500 Z/ZP s nosností 850 kg, motorová nebo

elektrická řetězová pila, elektrická vrtačka, příklepové elektrické vrtací kladivo SDS, pokosová pila

Nářadí – tesařské kladivo, ruční pila ocaska, sada hadovitých vrtáků do dřeva, sada sukovníků, sada vrtáků na kov, páčidlo

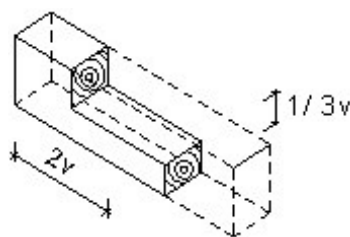
Pomocné prostředky – nivelační přístroj (laserový rotační přístroj, hadicová vodováha), délkové měřidlo – pásmo 30 m, svinovací metry 10 m, tesařský kovový úhelník 90°, tesařská tužka, značkovací šňůra s barevnou křídou (brnkačka), laťová vodováha 2m, cívka se stavební šňůrou, olovnice, tesařské kozy, úhломěr, vodoměr

Osobní ochranné pracovní pomůcky – ochranný oděv, obuv s ocelovou špičkou, rukavice, ochranná helma, vesta, ochranné brýle, zajištění proti pádu (postroj, lano, tlumič pádu), apod.

6.8. Vlastní technologický postup

I. Uložení a kotvení pozednic

Po kontrole prostorové a výškové rovinnosti železobetonového věnce a geometrické přesnosti stavby se může započít s následnou montáží krovu. Na železobetonový pozední věnec se po celé délce v místě budoucího uložení pozednic nataví modifikovaný asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral. Následuje přesné osazení pozednic dle PD pomocí napnuté značkovací šňůry (brnkačky), která vyznačí linii budoucího uložení. Vzájemné spojení pozednic se provede přeplátováním, které musí být provedeno mimo osazení krokví. Jakmile se přeměří všechny strany i úhlopříčky spojí se jednotlivé trámy pozednice hřebíky, znovu se vše přeměří a následně provede pomocí závitových tyčí a chemické kotvy upevnění trámů k železobetonovému věnci. Kotvení pozednic se provádí vždy mezi jednotlivými krokvemi 1 m od sebe.



Obr. 1 – Tesařský spoj částečné přepátování, zpevnění hřebíky [29]

II. Postavení částečné plné vazby

Po uložení pozednic se na úrovni stropu v 3.NP - podkroví sestaví ve vodorovné poloze první částečná plná vazba. Tu tvoří vzpěradlo průřezu 160/160 mm, do kterého jsou začepovány dvě vzpěry 160/280 mm. Dále vazbu tvoří zkrácené sloupky 160/160 mm, které jsou začepovány do vzpěr a nakonec střední kleštiny 2x 160/280 mm, které jsou se sloupky, vzpěrami a vzpěradlem řešeny částečným překlátováním hloubky 20 mm a mechanicky spojeny ocelovými svorníky v jejich průsečných místech. Na horní části vzpěradla se z obou stran připevní dvě dočasné dřevěné zarážky, které zajistí polohu budoucí vrcholové vaznice.

Všechny tesařské spoje musí být při montáži zajištěny proti vyndání hřebíky a nestabilní části zajištěny dočasnými prkny. Po zajištění všech částí se částečná plná vazba zvedne z vodorovné polohy do svislé pomoci jeřábu LIEBHERR TT a následně se vzpěry plné vazby ukotví do ocelových botek zabudovaných ve stropní konstrukci. Po ustavení této vazby musí být zajištěna její poloha, proti překlopení dočasnými vzpěrami.

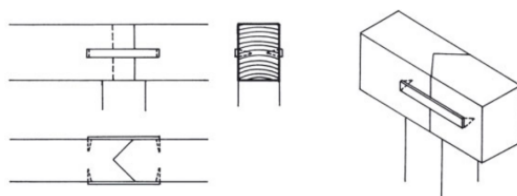
Následuje opakované usazení částečných plných vazeb ve vzdálenosti 4 – 4,5 m od sebe. Vazby budou v průběhu montáže zavětrovány pomocí prken.



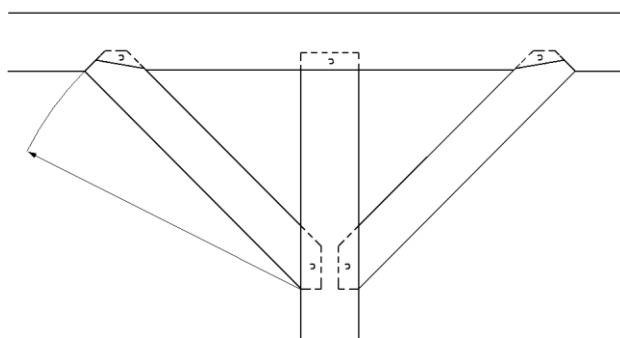
Obr. 2 – Výřez části objektu ve 3D – částečná plná vazba (zdroj: archive autora)

III. Osazení středových vaznic a pásků

Dalším krokem bude osazení středních vaznic průřezu 160/260 mm na zkrácené sloupky, které jsou s vaznicemi spojeny čepy. V místech, kde se bude provádět spoj pro prodloužení vaznic, musí být vždy umístěný sloupek. Poté se provede podélné ztužení pásy 100/160, které jsou se sloupky spojeny čepy a s vaznicemi tzv. vháněným čepem.



Obr. 3 – Tesařský spoj na sraz s klínovým čelem, zpevnění tesařskou skobou [30]



Obr. 4 – Tesařský spoj vháněný čep, zpevnění dřevěným kolíkem [30]



Obr. 5 – Výčez části objektu ve 3D – Osazení středových vaznic a pásku
(zdroj: archiv autora)

IV. Osazení hřebenové vaznice a pásků

Dále se osadí vrcholová vaznice 160/260 mm na vzpěradla 160/160 mm, na které se již při montáži ve vodorovné poloze připevnilly dřevěné zarážky, které zajistí polohu vaznice. Poté se taktéž provede podélné ztužení pásky 100/160, které jsou se vzpěradly spojeny čepy a s vaznicemi tzv. vháněným čepem.



*Obr. 6 – Výřez části objektu ve 3D – Osazení hřebenové vaznice a pásků
(zdroj: archiv autora)*

V. Osazení krokví v plných vazbách a hřebenových a dolních kleštín

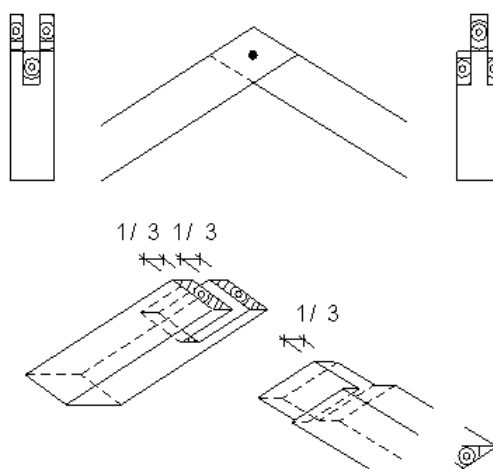
V plných vazbách se krokve průřezu 100/200 mm, umístí mezi střední kleštiny a uloží se na hřebenovou, střední a pozední vaznici pomocí osedlání hloubky 50 mm a následně se zajištění hřebíkem délky 300 mm a $\varnothing 7$ mm. Vrcholové spojení protilehlých krokví je řešeno spojem na ostříh, který bude zpevněn svorníkem. Pro zajištění stejnoměrné pevnosti vazby se musí krokve s dlaby a krokve s čepy střídat. Poté se osadí hřebenové kleštiny 2x160/280 mm, které jsou taktéž řešeny částečným přeplátováním hloubky 20 mm se vzpěrami. Vzájemné spojení kleštín a krokví, kleštín a vzpěradla je provedeno ocelovými svorníky. Následuje osazení dolních kleštín 2x160/280 mm, které svírají krokev a částečným přeplátováním hloubky 20 mm vzpěru a pozednici. Pro provedení osazení vaznic, pásků a kleštín je nutné vybudovat na úrovni stropu v podkroví trubkové lešení pro snazší manipulaci a osazení dřevěných prvků.



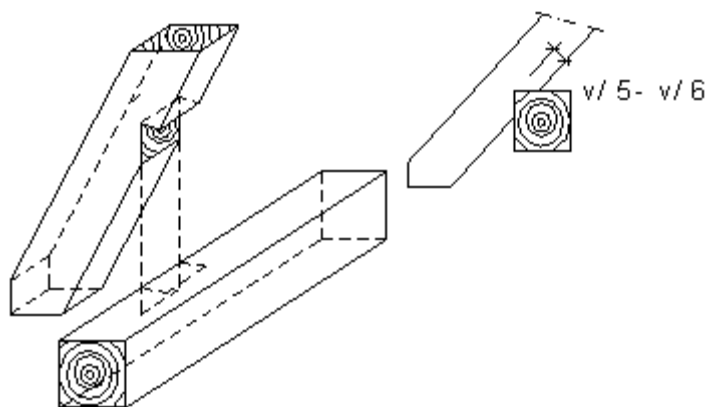
Obr. 7 – Výřez části objektu ve 3D – Dokončení plné vazby krovu (zdroj: archiv autora)

VI. Dokončení hlavní části krovu

Nakonec se provede utažení všech svorníků v plných vazbách, odstraní se dočasné zavětrování a zaměří se osově vzdálenosti jednotlivých krokví v jalových vazbách, které se osadí stejným způsobem jako krokve předešlé.

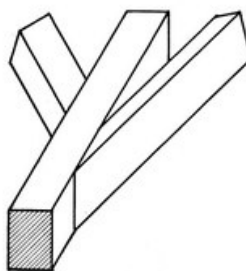


Obr. 8 – Tesařský spoj krokví na ostříh, zpevnění ocelovým svorníkem [29]



Obr. 9 – Tesařský spoj osedlání, zpevnění tesařským hřebíkem [29]

Úžlabní krokve se osadí na vaznice spojem s oboustranným osedláním a k nim se osadí námětkové krokve lípnutím a zajistí hřebíky.



Obr. 10 – Tesařský spoj – úboční (úžlabní) lípnutí [30]

Ve středové části krovu, v průsečíku střešních rovin, je navržen trámový čtverec, který slouží jako podpůrná konstrukce pro vzpěradlo. Trámový čtverec je uložen a přikotven na nosné zdi, na kterých je proveden betonový věnec. Na trámovém čtverci jsou osazeny dvě vzpěry, které zajišťují polohu vzpěradla v podélném směru. V příčném směru je vzpěradlo uchyceno obdobně jako v plných vazbách krovu, s tím, že vzpěra uvnitř krovu je ukončena ve střední spínací kleštině a zajištěna ocelovým svorníkem. Spínací kleština tedy svírá krokev, vzpěru, vzpěradlo, zkrácenou vzpěrrou a je ukončena na středové vaznici, ke které je připevněna ocelovými úhelníky.

VII. Provedení pultových vikýřů

V části kde bude otvor pro balkónové dveře a okno se smontuje ve vodorovné poloze dřevěný rám, který sestává z dolního trámu 160/120 mm, horního trámu 160/180 mm, tři sloupků 160/160 mm a rozpěry 160/170 mm. Následně se rám ustaví do svislé polohy. Krokve vikýře 100/200 mm se osadí na střední vaznici a na horním trámu otvoru osedláním. Boční stěny vikýře tvoří tři sloupky 150 /100 mm, které jsou v dolní části začepovány do zdvojené krokve a v horní do krokve zastřešující vikýř.



Obr. 11 – Výřez části objektu ve 3D – pultový vikýř (zdroj: archiv autora)

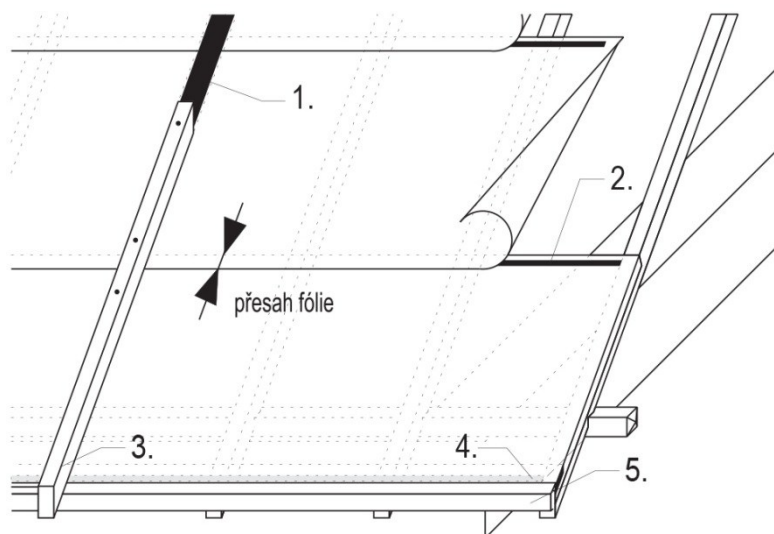
VIII. Bednění krovu, natažení fólie a laťování

Po provedení nosné konstrukce krovu se na krokve připevní bednění z desek OSB-3 P+D o rozměrech $2\,500 \times 1\,250 \times 25$ mm. Jako první se začne se založením bednicích desek po obvodu krovu rovnoběžně s okapní hranou a postupuje se až k hřebeni. OSB desky se kladou delší hranou kolmo na směr krokví a jednotlivé řady se mezi sebou kladou na vazbu. Desky s perem a drážkou automaticky vytvoří dilatační spáru, kterou je třeba ještě slepit lepidlem Portland Standart. OSB desky se ke krokvim připevní pomocí vrutů do dřeva se zápusťnou hlavou $4,2 \times 45$. Na okrajích se desky kotví ve vzdálenostech 150 mm a v poli po 200 mm.

Poté se na bednění přípevní okapní plechy Viplanyl délky 2 m a s RŠ = 250 mm. Okapnice se ukládají po obvodu krovu rovnoběžně s okapní hranou s přesazením 30 mm od hrany krovu. Vzájemné přesahy mezi plechy jsou min. 50 mm. Plechy se k bednění přikotví lepenkovými hřebíky $32 \times 2,5$ mm, v osové vzdálenosti max. 200 mm ve dvou řadách vzájemně posunutých.

Pokračuje se natažením pásu pojistní hydroizolace Jutadach – 115, od okapu směrem k hřebeni a překrytím přes hřeben. Přichycení fólie k okapu zajistí integrovaná oboustranná páska. Jednotlivé pásy se kladou s přesahem min. 150 mm a připevňují se k podkladu pomocí sponek.

Po položení hydroizolace následuje přesné rozměření latí a kontralatí o rozměrech 60/40 mm. Jako první se na kontralatě přilepí těsnící butylkaučuková páska, která zamezí perforaci pojistné fólie z důvodů připevnění laťování. Kontralatě se kladou nad krokve kolmo na okapní hranu a připevňují se stavebními hřebíky délky 120 mm $\times 4,0$.

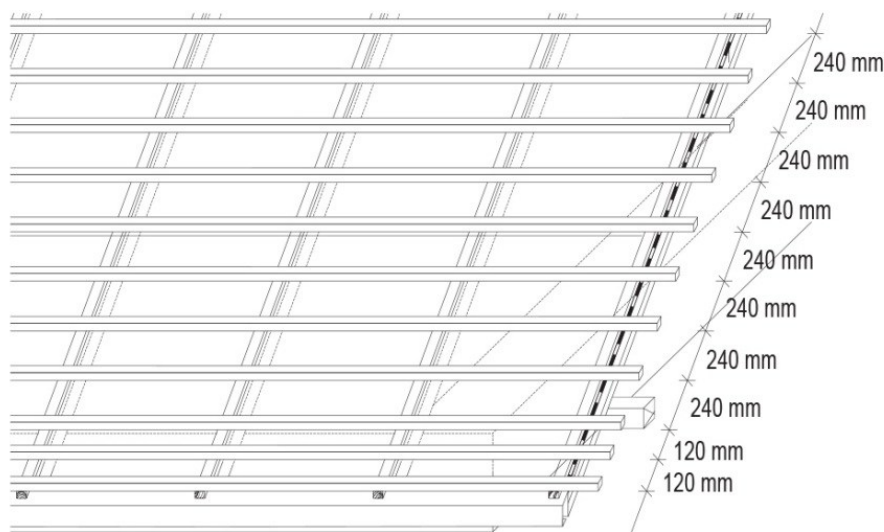


Obr. 12 – Montáž kontralatí [28]

1. Těsnící butylkaučuková páska, 2. Integrovaná oboustranná lepicí páska, 3. Kontralatě, 4. Integrovaná oboustranná lepicí páska, 5. Okapnice

Po montáži kontralatí započne montáž střešních latí s rozponem 240 mm. První střešní lať připevníme k okapové hraně nastojato. Druhou a třetí střešní lať připevníme naležato

do vzdálenosti spodních hran latí 120 mm. Vzdálenost ostatních hran latí je 240 mm. Střešní latě jsou připevněny pozinkovanými vruty 5×70 mm.



Obr. 13 – Montáž střešních latí [28]

V konečné fázi, kdy je konstrukce krovu zcela hotová se může provést vyklizení a úklid podkrovního prostoru, pro následující pokrývačské a klempířské práce.

6.9. Jakost a kontrola kvality

Kontrola jakosti a kvality provedených prací se provádí za účasti stavbyvedoucího, mistra a technického dozoru investora dle projektové dokumentace a v souladu s platnými normami. [22], [23]

6.9.1. Vstupní kontrola

V rámci této kontroly je zahrnuto předání a převzetí pracoviště, kontrola technického stavu stavby, zajištění BOZP. Jakost materiálu je kontrolována na dodací faktuře a vizuálně při samotném převzetí. Před montáží dřevěných prvků se provede zkouška vlhkosti dřeva odporovým vlhkoměrem. Absolutní vlhkost zabudovaného dřeva by neměla být větší než 20%. Kontroluje se zda, není řezivo poškozeno či nevykazuje nechtěné zkroucení

a trhliny, příp. suky. Nevyhovující řezivo musí být nahrazeno novým. Vizually se musí zkontrolovat zda-li je řezivo naimpregnováno a požadovat doklad o atestu impregnace výrobcem. Dále se kontroluje úplnost dodané konstrukce, její kvalita, a zda odpovídá projektové dokumentaci.

6.9.2. Mezioperační kontrola

V průběhu výstavby musí být kontrolováno uložení, přesahy a provedení detailů v souladu s projektovou dokumentací, dodržení technologických postupů, správnost provedení, splnění návaznosti prací dle harmonogramu prací a plnění bezpečnostních předpisů.

6.9.3. Výstupní kontrola

Kontrola provedených prací je zaměřena na vizuální kontrolu impregnace dodatečně opracovaných částí dřeva, zda není řezivo poškozeno či nevykazuje nechtěné zkroucení a trhliny z důvodu zabudování. Dále musí být při kontrole prověřeno správné provedení jednotlivých tesařských spojů, dodržení stanoveného počtu spojovacích prostředků – svorníků, kotev, hřebíků, vrutů, dotažení ocelových svorníků, osové vzdálenosti krovových prvku, vzdálenosti latování.

Stavbyvedoucí a technický dozor investora jsou odpovědní za převzetí pracoviště a kontrolu všech souvisejících dokumentů, smlouvy o dílo, projektové dokumentace a dokladů o předání a převzetí staveniště. Při zjištění závad či nedodělků je nutné provést zápis do stavebního deníku a stanovit termín k zjednání nápravy.

6.10. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci - BOZP

Stavební práce budou probíhat v souladu s platnými bezpečnostními předpisy a ostatními předpisy, které s BOZP souvisí. Provádění stavby bude vyhovovat požadavkům na bezpečnost a ochranu zdraví jak způsobem provádění, tak použitými stavebními materiály,

pomůckami a zařízeními. Staveniště bude vybaveno informativními a výstražnými tabulemi. Seznam dokumentace BOZP bude volně přístupný na pracovišti.

Během výstavby se bude zhotovitel řídit požadavky bezpečnosti práce zahrnuté v technologických postupech, návodech od výrobců a vlastními dokumenty k tomu potřebné. V rámci celé realizace stavby bude zhotovitel spolupracovat s koordinátorem BOZP a bude dbát jeho pokynů a doporučení k zajištění bezpečnosti na stavbě. Všichni pracovníci musí být pro danou činnost z hlediska BOZP řádně proškoleni a musí vlastnit doklad o odborné způsobilosti pro danou činnost.

Pracovníci musí být vybaveni ochrannými pracovními prostředky, jako jsou ochranné brýle, pevná obuv, rukavice, pracovní oděv, bezpečnostní přilba a vesta.

Při práci ve výšce a nad volnou hloubkou musí být pracovník zajištěn proti pádu. Do výšky 1,5 m není způsob zabezpečení stanoven, ovšem práce v této úrovni vyžadují náležitou pozornost. Ochrana proti pádu z výšky nad 1,5 m musí být zajištěna kolektivními nebo osobními prostředky. Kolektivním zajištěním se myslí technický způsob zabezpečení pomocí záchytných a ochranných konstrukcí např. ochranné zábradlí, lešení, sítě, apod. Při konstrukci krovu se upřednostňuje osobní zajištění z hlediska rychlosti a jednoduchosti jedná se o zabezpečení pracovníka pomocí zachycovacího postroje v kombinaci s dalšími prvky – systém zachycení pádu.

Právní předpisy pro zajištění BOZP:

- Zákon č. 309/2006 Sb. [18]
- Nařízení vlády 591/2006 Sb. [19]
- Nařízení vlády 362/2005 Sb. [20]
- Vyhláška č. 48/1982 Sb. [21]
- Zákon č. 174/1968 Sb. [22]
- Zákon č. 309/2009 Sb. [18]
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

6.11. Ekologie a ochrana životního prostředí

Odpady vzniklé stavební činností budou shromažďovány a tříděny dle materiálu a průběžně vyváženy na skládky odpadů. Nakládání s nebezpečnými odpady musí být prováděno opatrně, aby nedošlo k případnému znečištění podzemních a povrchových vod, ke kontaminaci zeminy nebo k jinému poškození životního prostředí. Při kolaudaci bude předán doklad prokazující ekologickou likvidaci odpadu vzniklého při výstavbě. Zhotovitel se bude řídit podmínkami pro ochranu životního prostředí dle těchto právních předpisů:

- Zákon č. 201/2002 Sb. [14]
- Zákon č. 477/2001 Sb. [16]
- Zákon č. 185/2001 Sb. [11]
- Zákon č. 17/1992 Sb. [13]
- Zákon č. 350/2011 Sb. [24]
- Vyhláška č. 381/2001 Sb. [12]

7. TECHNOLOGICKÝ POSTUP PROVÁDĚNÍ VAZNÍKOVÉHO KROVU

7.1. Obecné informace o stavbě

Jedná se o třípodlažní objekt domu s pečovatelskou službou, který je nepodsklepený a zastřešením jednoplášťovou šikmou střechou sedlového typu. Půdorys objektu je členitý podobající se písmenu T o rozměrech $39,68 \times 34,82$ m s balkóny na západní straně. Zastavěná plocha činí $1\,082\text{ m}^2$. Světla výška v 1.NP je 2,98 m ve 2.NP a 3.NP – Podkroví je výška 2,89 m. Výška objektu je 12,865 m nad úrovní vstupního podlaží $\pm 0,000$. Sklon střešních rovin je jednotný pod úhlem 20° .

Celý objekt je navržený z cihelného systému Porotherm. Fasáda má rýhovanou strukturu v bílé barvě. Sokl je omítnut dekorační omítkou s kamínky v odstínu tmavě zelené barvy. Okna a dveře jsou dřevohliníková s trojsklem v odstínu antracitová šed'. Krytinu střešního pláště tvoří drážková plechová krytina šedé barvy. Klempířské prvky střechy a okenních parapetů jsou z poplastovaného plechu. Zpevněné plochy chodníků tvoří betonové dlažební kostky a plochy pro dopravu tvoří asfaltový koberec.

7.2. Připravenost pracoviště

Před prováděním montážní etapy musí být zhotovené stropní konstrukce nad posledním podlažím, vyžděny podpory pro budoucími vazníky - obvodové a vnitřní nosné stěny, vč. hotovených ŽB věnců. Pro následnou montáž vazníků musí být na staveništi v 3.NP přítomno pojízdné lešení ALUFIX 80.

7.3. Převzetí staveniště

Staveniště převezme stavbyvedoucí za přítomnosti investora, který převzetím uskuteční prohlídku tak, aby bylo pracoviště připraveno v požadované kvalitě dle dohodnutých

podmínek pro další sled prací na krovu. Zkontrolují se zdroje energie na staveništi a zda-li je jeřáb dostatečně schopný přemísťovat prvky na požadované místo v požadovaném dosahu. V případě, že je vše podle smluvených požadavků provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku a sepíše protokol o předání a převzetí staveniště, který společně s investorem stvrdí svými podpisy. Dále se provede zápis o absolvování školení zaměstnanců a následně může být staveniště předáno příslušné pracovní četě.

7.4. Materiál

7.4.1. Materiál

Hydroizolační materiál – asfaltový modifikovaný pás Bitagit 40 Mineral pro izolování pozednice proti vztlínající vlhkosti od zdiva

Vazníky - pro výstavbu vazníkového krovu bylo použito hraněné jehličnaté řezivo jakostní třídy SI tl. 80 – 220 mm, o vlhkosti cca 20% s impregnací proti hmyzu a dřevokazným houbám technologií máčením. Styčnickové desky Gang-nail – tl. plechu 2 mm, délka trnů 20 mm, povrchová úprava žárovým pozinkem. Příhradové vazníky jsou dodávány jako hotové prvky sloužící přímo k zabudování.

Spojovací materiál - kotvení je zajištěno pomocí ocelových spojovacích prostředků. Dle požadavků na spoje jsou použity stavební hřebíky, vruty se zápustnou či talířovou hlavou.

Prvky pro dílčí část zastřešení:

- Bednění - OSB desky 2 500 × 1 250 × 25 mm
- Kontralatě 40/60 mm
- Střešní latě 40/60 mm
- Pojistná hydroizolace Jutadach – 115
- Okapnicový plech – VIPLANYL – dl. 2 m, RŠ = 250 mm

7.4.2. Doprava

Primární - Dřevěné vazníky budou na stavenišť dopravovány nákladním tahačem Scania R 470 s návěsem Schmitz Cargobull. Ostatní materiál bude na stavenišť dopravován nákladním automobilem s valníkem a hydraulickou rukou.

Sekundární - Vertikální doprava pro pomůcky a materiál bude řešena stavební výtah GEDA 500 Z/ZP a mobilní věžový jeřáb LIEBHERR TT. Horizontální doprava po staveništi bude zajištěna pomocí vozíků nebo ručně.

7.4.3. Skladování

Na staveništi bude pro uskladnění materiálu vyhrazena plocha, která musí být rovná, odvodněná, zpevněná, dostatečně únosná a v dosahu jeřábu.

OSB desky se skladují ve vodorovné poloze na paletách, tak aby nemohlo dojít k jejich nadměrnému průhybu. Ochrana proti vlhkosti bude zajištěna díky skladování v nově postavené budově.

Vazníky budou uskladněny na připravené skládce a uloženy na dřevěné podkladky.

Pojistné folie jsou dodávány v rolích, které se uloží na dřevěné palety a obalí ochrannou fólií. Role musí být skladovány na ležato v zastřešeném skladu na staveništi.

Spojovací součástky a pomocný materiál budou skladovány v krytém, uzamykatelném skladu s pevnou podlahou. Spojovací prostředky budou ukládány do regálů pro zajištění efektivnosti prací.

7.4.4. Převzetí materiálu

Součástí dodávky dřevěných příhradových vazníků budou dodací, technické a bezpečnostní listy a prohlášení o vlastnostech. Veškerý materiál bude v neporušených

obalech bez známek poškození a znehodnocení. O převímce materiálu provede stavbyvedoucí zápis ve stavebním deníku a příslušné dokumenty budou uloženy na stavbě. Při převímce dojde k vizuální kontrole jednotlivých dílců.

7.5. Obecné pracovní podmínky

Montážní práce budou probíhat v čase od 7:00 hod – 15:30 hod. Zpevněná plocha staveniště je provedena z recyklátu z již předešlých stavebních prací. Pohon pro pracovní stroje zajišťuje zřízená staveništní přípojka elektrické energie. Montážních prací se zúčastní pověřený pracovníci poučení o bezpečnosti při práci.

Montáž vazníkového krovu z dřevěných příhradových vazníků bude probíhat v letním období, kdy se teplota pohybuje od +5 °C do + 30°C, a proto není potřeba uvažovat s opatřeními proti mrazu.

Montáž se nesmí provádět pokud bude rychlost větru vyšší než 10,7 m.s⁻¹, za bouřky, deště, sněžení a pokud je viditelnost menší než 30 m.

7.6. Personální obsazení

Všichni pracovníci na staveništi musí mít požadovanou kvalifikaci a oprávnění k provádění příslušných prací.

- 1x vedoucí čety
- 3x pracovníci ve výškách – provádí montáž a spojování dřevěné konstrukce
- 1x jeřábník – vlastník jeřábnického průkazu
- 1x vazač – vlastník vazačského průkazu

7.7. Stroje, nářadí, pracovní pomůcky

Stroje - Horizontální a vertikální doprava materiálů je řešena staveništním výtahem GEDA 500 Z/ZP s nosností 850 kg a mobilním jeřábem LIEBHERR TT s nosností 1100 – 4000 kg a maximálním vyložení 30 m, motorová nebo elektrická řetězová pila, elektrická vrtačka, příklepové elektrické vrtací kladivo SDS, pokosová pila

Nářadí – páčidlo, palice, mechanická sponkovačka, sada vrtáků na kov

Pomocné prostředky – svinovací metry 10 m, tesařský kovový úhelník 90°, tesařská tužka, značkovací šňůra s barevnou křídou (brnkačka), vodováha (velká – délka 2 m, malá – délka 0,8 m), cívka se stavební šňůrou,

Osobní ochranné pracovní pomůcky – ochranný oděv, obuv s ocelovou špičkou, rukavice, ochranná helma, vesta, ochranné brýle, zajištění proti pádu (postroj, lano, tlumič pádu), apod.

7.8. Vlastní technologický postup

I. Zaměření polohy vazníků

Jako první se na připravený podklad zaměří a křídou vyznačí místa kotvení vazníků v osových vzdálenostech 1 000 mm.

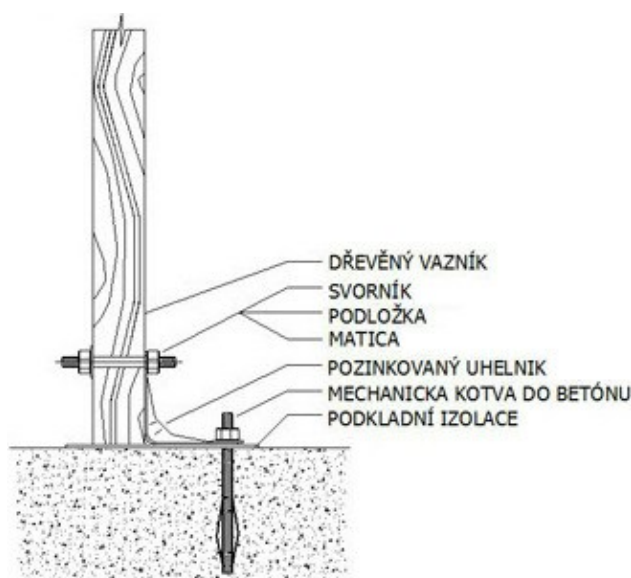
II. Uchycení a vyzdvižení vazníků

Vyzdvižení prvků bude provedeno za pomoci vázacích řetězů s okem a dvěma háky. Na háky se nasadí lana, která jsou upevněna na horní pásnici ve dvou místech. Při zvedání vazníku bude poloha jištěna pracovníkem na zemi pomocí vodícího lana, které umožní nasměrovat vazník a zabránit poškozením způsobeným větrem. Manipulaci a vázání břemene

může provádět pouze pověřená osoba tzv. vazač, který má oprávnění k této činnosti dle zvláštních právních předpisů – vazačský průkaz.

III. Kotvení vazníků

Všechny vazníky budou k podkladu (podpoře) přichyceny dvojicí úhelníků, které se po zaměření polohy připevní k ŽB věnci narážecími kotvami.



Obr. 14 – Kotvení vazníků k železobetonovému věnci [31]

IV. Prostorové ztužení

Montážní (dočasné) – slouží k zajištění polohy, svislosti a roztečí vazníků při montáži. V konstrukci budou toto ztužení zajišťovat Ondřejské kříže z prken 40/100 mm v rovině střechy.

Trvalé – slouží k zajištění dostatečné prostorové tuhosti konstrukce a přenosu vodorovných zatížení, k zajištění tvaru a polohy konstrukce a nakonec k zajištění stability tlačných prvků i celé konstrukce. Pro soustavu několika rovnoběžných vazníků bylo navrženo příčné ztužidlo „ztužidlové pole“, které dodává potřebnou tuhost spojovacím

prvkům kolmým na vazníky např. střešní latě na horním pásu a rošt pro sádkartón na spodním pásu. Ztužující pole je tvořeno dvěma zdvojenými vazníky, které jsou v rovině horního a dolního pásu vyztuženy lisovanými prkny a dále nad podporovým ztužidlem, které bylo k vazníku připojeno hřebíky, ve vrcholu jsou ztužidlová pole spojena ocelovou páskou.



Obr. 15 – Ztužidlové pole (zdroj: archiv autora)

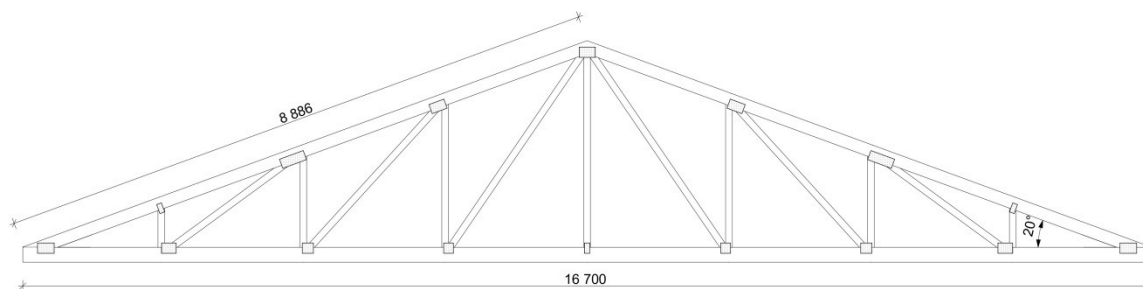
Dalším ztužujícími prvky pro zajištění stability jsou Ondřejské kříže umístěné mezi jednotlivé vazníky v příčném směru a bednění v podélném směru.

V. Montáž vazníků

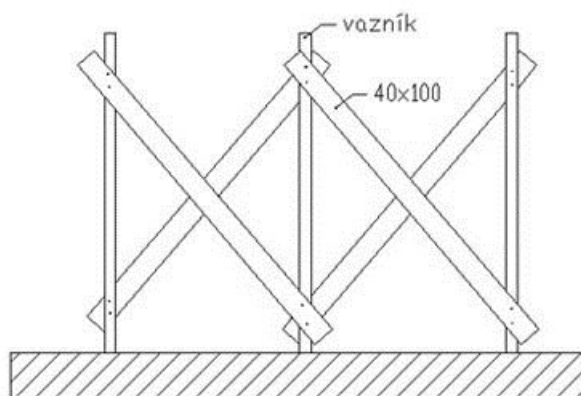
Montáž jednotlivých vazníků a ztužidlových polí délky 16,7 m bude probíhat postupně v osových vzdálenostech 1 000 mm. Začne se od nejvzdálenějšího místa jeřábu tedy od severozápadní části budovy směrem k jihozápadu.

U místa kotvení budou vždy min. dva pracovníci, kteří zajistí správné umístění vazníku. Umístění bude probíhat ve spolupráci s jeřábníkem, který bude navigován pomocí vysílačky. Jako první se na podpory v blízkosti vyzdřeného štítu uloží ztužidlové pole, toto ztužení je pak dále osazováno ve vzdálenosti 4 – 5 m od sebe tedy co 4 – 5 pole. Mezi tato ztužidlová pole se osadí jednotlivé vazníky. Prvky vazníku se k podporám připevní dvojicí úhelníků vždy z obou stran. Po zajištění stability se může odstranit nosné lano. Při montáži se vždy každá dvojice vazníků zajistí dočasným ztužidlem v rovině střechy (podélné ztužení) – Ondřejským

křížem, který se po provedení všech vazníků z roviny střechy odstraní a následně použije jako trvalé ztužení vazníků v příčném směru.



Obr. 16 – Tvar příhradového vazníku (zdroj: archive autora)



Obr. 17 – Příčné ztužení Ondřejskými kříži

VI. Montáž bednění, okapnice, latí, kontralatí a pojistné hydroizolace

Viz bod č. 6.8. – VI. této technické zprávy.

7.9. Jakost a kontrola kvality

Kontrola jakosti a kvality provedených prací se provádí za účasti stavbyvedoucího, mistra a technického dozoru investora dle projektové dokumentace a v souladu s platnými normami. [27], [28]

7.9.1. Vstupní kontrola

V rámci této kontroly je zahrnuto předání a převzetí pracoviště, kontrola technického stavu stavby, zajištění BOZP. Dále se kontroluje úplnost dodané konstrukce, její kvalita, a zda odpovídá projektové dokumentaci.

7.9.2. Mezioperační kontrola

V průběhu výstavby musí být kontrolováno uložení, přesahy a provedení detailů v souladu s projektovou dokumentací, dodržení technologických postupů, správnost provedení, splnění návaznosti prací dle harmonogramu prací a plnění bezpečnostních předpisů.

7.9.3. Výstupní kontrola

Kontrola provedených prací je zaměřena na vizuální kontrolu impregnace dodatečně opracovaných částí dřeva, zda není řezivo poškozeno či nevykazuje nechtěné zkroucení a trhliny z důvodu zabudování. Dále musí být prověřeno správné provedení kotvení, osové vzdálenosti vazníků, vzdálenosti laťování a přesahů, dodržení stanoveného počtu spojovacích prostředků – svorníků, kotev, hřebíků, vrutů.

Stavbyvedoucí a technický dozor investora jsou odpovědní za převzetí pracoviště a kontrolu všech souvisejících dokumentů, smlouvy o dílo, projektové dokumentace a dokladů o předání a převzetí staveniště. Při zjištění závad či nedodělků je nutné provést zápis do stavebního deníku a stanovit termín k zjednání nápravy.

7.10. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci - BOZP

Viz bod č. 6.10. této technické zprávy.

7.11. Ekologie a ochrana životního prostředí

Viz bod č. 6.11. této technické zprávy.

8. POROVNÁNÍ VARIANT ZASTŘEŠENÍ

Z hlediska časového

Provedení konstrukce vaznicového krovu je stanoveno na 16 dnů. Konstrukce dřevěných příhradových vazníků vychází pouze na 7 dnů. Přestože bylo provedení vaznicového krovu ulehčeno zpracováním dřevěných prvků pomocí CNC strojů, což umožnilo zkrácení celkového procesu výstavby, byl vazníkový krov přesto rychleji provedený. Hlavním důvodem, proč je montáž krovu delší spočívá především v samotném sestavení nosné konstrukce, která sestává z několika dřevěných prvků, které je potřeba náležitě složit, spojit a ustavit na určené místo. U vazníkového krovu je montáž podstatně snazší z důvodu výroby vazníku přímo ve výrobní lince, díky čemuž je proces výstavby eliminován pouze na osazení vazníků na nosné zdivo. Výsledek hodnocení 0:1

Z hlediska finančního

Z položkových rozpočtů je zřejmé, že vaznicový krov vychází cenově podstatně hůře než vazníkový krov s cenou 1 135 627,- Kč. Rozpočet pro vaznicový krov vyšel na 1 804 490,- Kč. Příčina tohoto rozdílu konkrétně 668 863,- Kč spočívá v tom, že doba výstavby krovu je delší a prvky krovu oproti příhradám mají podstatně větší dimenze prvků. Výsledek hodnocení 0:1

Z hlediska funkčního a vzhledového

Záporným hlediskem vazníkových konstrukcí krovu je především znemožnění využití půdních prostor oproti zastřešení klasickým vaznicovým krovem. Z estetického hlediska je konstrukce krovu jednoznačně vítězem jelikož samotný pohled na dřevo má uklidňující účinky a v kombinaci se zajímavým konstrukčním řešením je neodolatelný. Zde však záleží na prioritách investora. Výsledek hodnocení 2:0

9. ZÁVĚR

Úkolem této diplomové práce bylo vypracování projektové dokumentace pro provádění stavby domu s pečovatelskou službou v obci Bystřice spolu se stavebně technologickým projektem střešní konstrukce pro dvě varianty. Dle platné legislativy byla zpracována průvodní a souhrnná technická zpráva.

Řešenými variantami zastřešení šikmé střechy sedlového typu byla klasická vaznicová soustava krovu a soustava dřevěných příhradových vazníků. Obě tyto varianty mají vypracované technologické postupy, projektovou dokumentaci a položkový rozpočet s harmonogramem prováděných prací. V závěru byly tyto varianty zastřešení mezi sebou srovnány z hlediska časového, finančního, funkčního a vzhledového.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Vyhláška č. 499/2006 Sb., *o dokumentaci staveb*.
- [2] Zákon č. 183/2006 Sb., *o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)*.
- [3] Vyhláška č. 501/2006 Sb., *o obecných požadavcích na využívání území*.
- [4] Vyhláška č. 268/2009 Sb., *o technických požadavcích na stavby*.
- [5] Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., *o dokumentaci staveb*.
- [6] Vyhláška č. 398/2009 Sb., *o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*.
- [7] Zákon č. 185/2001 Sb., *o odpadech a o změně některých dalších zákonů*.
- [8] Vyhláška č. 381/2001 Sb., *ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, seznam nebezpečných odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, odvozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)*.
- [9] ČSN 73 6133. *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací tělesa pozemních staveb*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [10] ČSN 73 0540 *Tepelná ochrana budov*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011
- [11] Vyhláška č. 6/2003 Sb., *kteou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb*.
- [12] Zákon č. 17/1992 Sb., *o životním prostředí*.
- [13] Zákon č. 201/2012 Sb. *o ochraně ovzduší*.
- [14] Zákon č. 356/2002 Sb., *Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví seznam znečišťujících látek, obecné emisní limity, způsob předávání zpráv a informací, zjišťování množství vypouštěných znečišťujících látek, tmavosti kouře, příslušné míry obtěžování zápachem a intenzity pachů, podmínky autorizace osob, požadavky na vedení provozní evidence zdrojů znečišťování ovzduší a podmínky jejich uplatňování*.
- [15] Zákon č. 185/2001 Sb., *o odpadech a o změně některých dalších zákonů*.
- [16] Zákon č. 477/2001 Sb., *o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech)*.
- [17] Zákon č. 356/2003 Sb. *o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů*.

- [18] Zákon č. 309/2006 Sb., *kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)*.
- [19] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., *o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích*.
- [20] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., *o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky*.
- [21] Vyhláška č. 48/1982 Sb., *Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení*.
- [22] Zákon č. 174/1968 Sb., *o státním odborném dozoru nad bezpečností práce*.
- [23] Zákon č. 309/2009 Sb., *úplné znění zákona č. 499/2004 Sb. o archivnictví a spisové službě a o změně některých zákonů, jak vyplývá z pozdějších změn*.
- [24] ČSN 73 4130 *Schodiště a šikmé rampy. Základní ustanovení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [25] ČSN 74 4505 *Podlahy. Společná ustanovení*. Praha: Český normalizační institut, 2012.
- [26] ČSN 01 3420. *Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [27] České stavební standardy [online]. 2016 [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: www.stavebnistandardy.cz
- [28] Satjam – střechy, okapy, trapézy. Dostupné z www.satjam.cz
- [29] Pozemní stavitelství IV. – studijní materiály. Dostupné z: fast10.vsb.cz/studijni-materialy/ps4/index.html
- [30] REINPRECHT, Ladislav a Josef ŠTEFKO. *Dřevěné stropy a krovy, typy, poruchy, průzkumy a rekonstrukce*. Praha: Aech, 2000. ISBN 80-86165-28-9.
- [31] For wood. Dostupné z: www.strongtie.cz

VÝPIS TABULEK A OBÁZKŮ

<i>Tab. 1 – Prvky krovu</i>	45
<i>Tab. 2 – Skladba střechy pro krov</i>	45
<i>Tab. 3 – Skladba střechy pro vazníky</i>	46
<i>Obr. 1 – Tesařský spoj částečné přepátování, zpevnění hřebíky [29]</i>	59
<i>Obr. 2 – Výřez části objektu ve 3D – částečná plná vazba (zdroj: archive autora)</i>	59
<i>Obr. 3 – Tesařský spoj na sraz s klínovým čelem, zpevnění tesařskou skobou [30]</i>	60
<i>Obr. 4 – Tesařský spoj vháněný čep, zpevnění dřevěným kolíkem [30]</i>	60
<i>Obr. 5 – Výčez části objektu ve 3D – Osazení středových vaznic a pásku (zdroj: archiv autora)</i>	60
<i>Obr. 6 – Výřez části objektu ve 3D – Osazení hřebenové vaznice a pásků (zdroj: archiv autora)</i>	61
<i>Obr. 7 – Výřez části objektu ve 3D – Dokončení plné vazby krovu (zdroj: archiv autora)</i>	62
<i>Obr. 8 – Tesařský spoj krokvi na ostřih, zpevnění ocelovým svorníkem [29]</i>	62
<i>Obr. 9 – Tesařský spoj osedlání, zpevnění tesařským hřebíkem [29]</i>	63
<i>Obr. 10 – Tesařský spoj – úboční (úžlabní) lipnutí [30]</i>	63
<i>Obr. 11 – Výřez části objektu ve 3D – pultový vikýř (zdroj: archiv autora)</i>	64
<i>Obr. 12 – Montáž kontralatí [28]</i>	65
<i>Obr. 13 – Montáž střešních latí [28]</i>	66
<i>Obr. 14 – Kotvení vazníků k železobetonovému věnci [31]</i>	75
<i>Obr. 15 – Ztužidlové pole (zdroj: archiv autora)</i>	76
<i>Obr. 16 – Tvar příhradového vazníku (zdroj: archive autora)</i>	77
<i>Obr. 17 – Příčné ztužení Ondřejskými kříži</i>	77

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1	Výpočet schodiště
Příloha č. 2	Výstup se softwaru TEPLO 2015
Příloha č. 3	Položkový rozpočet pro montáž vaznicového krovu
Příloha č. 4	Harmonogram montáže vaznicového krovu
Příloha č. 5	Položkový rozpočet pro montáž vazníkového krovu
Příloha č. 6	Harmonogram montáže vazníkového krovu

SEZNAM VÝKRESŮ

Číslo	Název výkresu	Měřítko
D.01	Situace	1:500
D.02	Výkopy	1:50
D.03	Základy	1:50
D.04	Půdorys 1.NP	1:50
D.05	Půdorys 2.NP	1:50
D.06	Půdorys 3.NP - Krov	1:50
D.07	Půdorys 3.NP - Vazníky	1:50
D.08	Řez A-A'	1:50
D.09	Řez B-B'	1:50
D.10	Sestava stropních dílců nad 1.NP	1:50
D.11	Půdorys krovu	1:50
D.12	Řezy krovu	1:50
D.13	Půdorys vazníků	1:50
D.14	Řezy vazníků	1:50
D.15	Pohledy - Krov	1:100
D.16	Pohledy - Vazníky	1:100
D.17	Detail krovu	1:20

Poděkování

Děkuji svému vedoucímu diplomové práce Ing. Radkovi Fabianovi, Ph.D. a také Ing. Davidovi Mikoláškov, Ph.D. za konzultace a poskytnutí odborné pomoci při zpracovávání této diplomové práce.

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Přílohová část

Student:

Bc. Hana Bulawová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Ostrava 2017

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Příloha č. 1

Výpočet schodiště

Student:

Bc. Hana Bulawová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Ostrava 2017

VÝPOČET SCHODIŠTĚ

VÝPOČET SCHODIŠTĚ 1.NP – 2.NP

1. Konstrukční výška podlaží: $v = 3\,340\text{ mm}$

2. Počet stupňů: $n_{max} = \frac{v}{150} = \frac{3\,340}{150} = 21,26$

=> volím $n = 20$

$$n_{min} = \frac{v}{180} = \frac{3\,300}{180} = 18,55$$

3. Výška stupně: $h = \frac{v}{n} = \frac{3\,340}{20} = 167\text{ mm}$

4. Šířka stupně: $2 * h + b = 630$

$$b = 630 - 2 * h$$

$$b = 630 - 2 * 167 = 296 \Rightarrow 300\text{ mm}$$

5. Sklon schodišťového ramene:

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{h}{b} = \tan^{-1} \frac{167}{300} = 29,1^\circ \Rightarrow \text{běžná schodiště}$$

6. Šířka ramene: $b_p = 1\,500\text{ mm}$

7. Podchodná výška: $h_1 = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} = 1500 + \frac{750}{\cos 29,1} = 2\,360\text{ mm}$

$$2350\text{ mm} > 2100\text{ mm} \dots\dots\dots \text{vyhovuje}$$

8. Průchodná výška: $h_2 = 750 + 1500 * \cos \alpha$

$$h_2 = 750 + 1500 * \cos 29,1 = 2\,060\text{ mm}$$

$$2\,060\text{ mm} > 1\,950\text{ mm} \dots\dots\dots \text{vyhovuje}$$

9. Šířka vedlejší podesty: $1\,500\text{ mm}$

10. Šířka zrcadla: 200 mm

11. Šířka schodišťového prostoru: 3 250 mm

12. Délka schodišťového prostoru: 4 200 mm

VÝPOČET SCHODIŠTĚ 2.NP - 3.NP

1. Konstrukční výška podlaží: $v = 3\,250\text{ mm}$

2. Počet stupňů: $n_{max} = \frac{v}{150} = \frac{3\,250}{150} = 21,67$

=> volím $n = 20$

$$n_{min} = \frac{v}{180} = \frac{3\,250}{180} = 18$$

3. Výška stupně: $h = \frac{v}{n} = \frac{3\,250}{20} = 162,5\text{ mm}$

4. Šířka stupně: $2 * h + b = 630$

$$b = 630 - 2 * h$$

$$b = 630 - 2 * 162,5 = 300\text{ mm}$$

5. Sklon schodišťového ramene:

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{h}{b} = \tan^{-1} \frac{162,5}{300} = 28,44^\circ \Rightarrow \text{běžná schodiště}$$

6. Šířka ramene: $b_p = 1\,500\text{ mm}$

7. Podchodná výška: $h_1 = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} = 1500 + \frac{750}{\cos 28,44} = 2\,353\text{ mm}$

2 353 mm > 2 100 mm vyhovuje

8. Průchodná výška: $h_2 = 750 + 1500 * \cos \alpha$

$$h_2 = 750 + 1500 * \cos 28,44 = 2\,070\text{ mm}$$

2 070 mm > 1950 mm vyhovuje

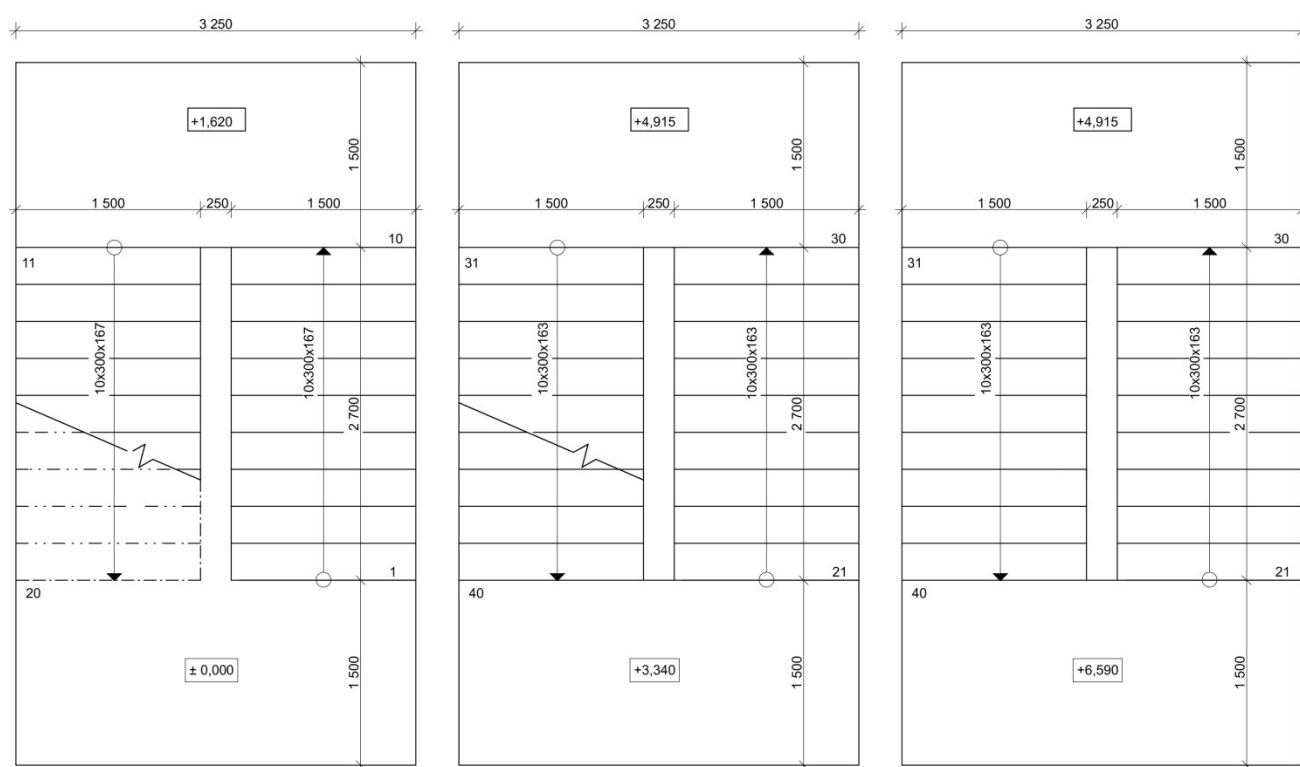
9. Šířka vedlejší podesty: 1500 mm

10. Šířka zrcadla: 200 mm

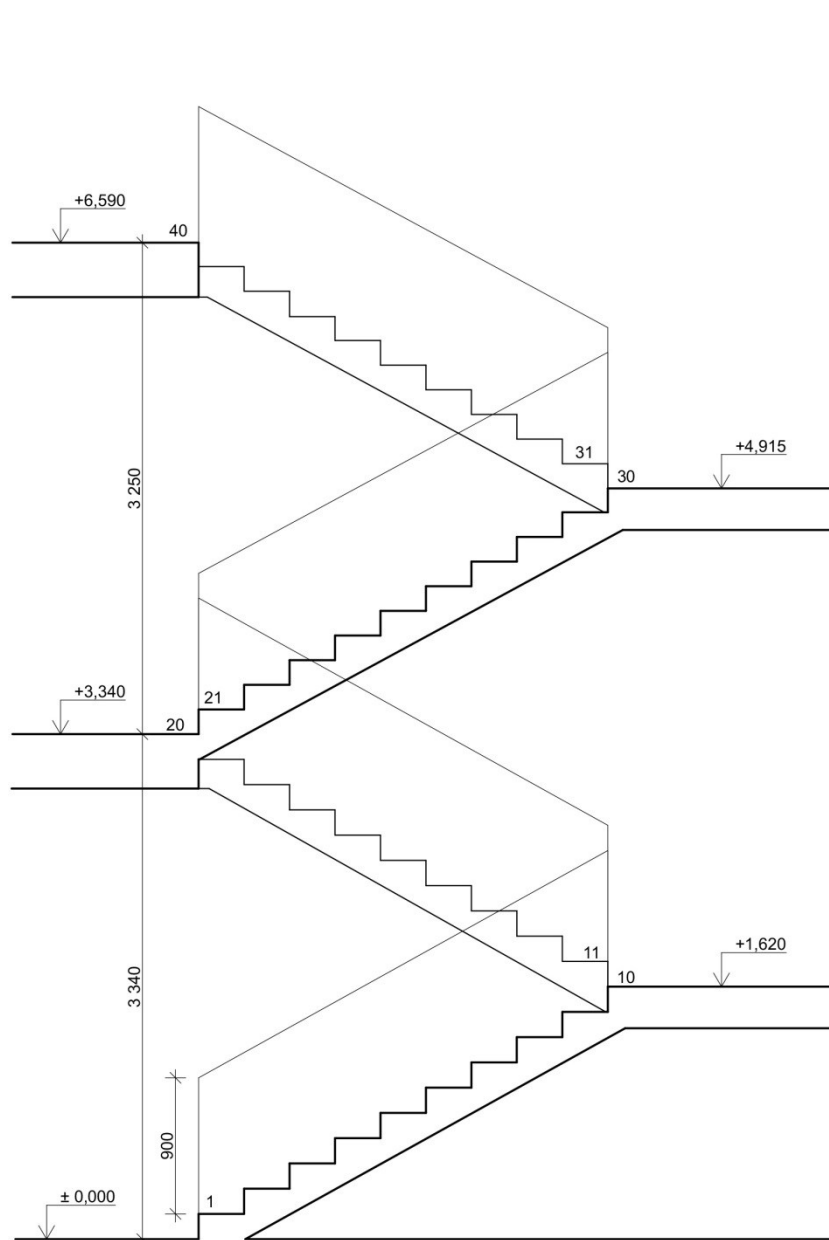
11. Šířka schodišťového prostoru: 3 250 mm

12. Délka schodišťového prostoru: 4 200 mm

SCHÉMA SCHODIŠTĚ



Obr. 1 - Půdorys schodiště



Obr. 2 - Řez schodištěm

Závěr:

Bylo navrženo dvouramenné pravotočivé schodiště. Schodiště bude opatřeno zábradlím výšky 900 mm, dle ČSN 74 3305 - Ochrana zábradlím.

Návrh schodiště splňuje požadavky dané normou ČSN 73 4130 - Schodiště a schodišťové rampy.

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Příloha č. 2

Výstup ze softwaru TEPLO 2015

Student:

Bc. Hana Bulawová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Ostrava 2017

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Podlaha - zemina**
Zpracovatel : Bc. Hana Bulawová
Zakázka : VŠB
Datum : 19.11.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Podlahové lino	0,0100	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Baumit disperz	0,0010	0,6000	1010,0	1800,0	150,0	0.0000
3	Potěr cementov	0,0580	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover EPS 100	0,2000	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	Baumit disperzní lepidlo (DispersionKleber)	---
3	Potěr cementový	---
4	PE folie	---
5	Isover EPS 100Z	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.516 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.176 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle

poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.9E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.92 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.957

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 626.38 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 4.62 C

STOP, Teplo 2015

RYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha - zemina

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Podlahové linoleum	0,010	0,170	1000,0
2	Baunit disperzní lepidlo (Disp)	0,001	0,600	150,0
3	Potěr cementový	0,058	1,160	19,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Isover EPS 100Z	0,200	0,037	50,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,422
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,957
Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} =$ 0,45 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,176 W/m²K
 $U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplota podlaha - $dT_{10,N} =$ 5,5 C
Vypočtená hodnota: $dT_{10} =$ 4,62 C
 $dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Podlaha - terasa 2.NP**
Zpracovatel : Bc. Hana Bulawová
Zakázka : VŠB
Datum : 19.11.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Sarnavap 4000	0,0002	0,7500	1260,0	1700,0	500000,0 [^]	0.0000
3	Isover Orset	0,1500	0,0420*	800,0	30,8	1,0	0.0000
4	Stropní konstr	0,2100	0,8750	800,0	800,0	20,0	0.0000
5	Extrudovaný po	0,0500	0,0340	2060,0	30,0	100,0	0.0000
6	Potěr cementov	0,0450	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
7	Sikaplan SGMA	0,0012	0,1500	960,0	1260,0	20000,0	0.0000
8	Stavební tmel	0,0100	0,8000	900,0	1800,0	100,0	0.0000
9	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Sarnavap 4000	---
3	Isover Orset	vliv běžných bodových tep. mostů Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.040 W/(m.K) Tep. vodivost bod. mostu: 20.0 W/(m.K) Průřez. plocha bod. mostu: 25.0 mm2 Počet bod. mostů v 1 m2: 4.0
4	Stropní konstrukce Porotherm Miako 210 mm	---
5	Extrudovaný polystyren	---
6	Potěr cementový	---
7	Sikaplan SGMA	---
8	Stavební tmel	---
9	Dlažba keramická	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	43.9	1064.6	-4.5	81.3	340.4
2	28	20.6	46.3	1122.9	-2.8	80.8	390.7
3	31	20.6	49.5	1200.5	1.2	79.4	528.7
4	30	20.6	54.3	1316.9	6.1	77.3	727.5
5	31	20.6	61.3	1486.6	11.0	74.3	974.8
6	30	20.6	67.0	1624.9	14.2	71.7	1160.5
7	31	20.6	69.6	1687.9	15.6	70.3	1245.3
8	31	20.6	68.7	1666.1	15.1	70.8	1214.5
9	30	20.6	62.1	1506.0	11.5	73.9	1002.3
10	31	20.6	55.3	1341.1	6.9	76.8	763.8
11	30	20.6	50.0	1212.6	1.8	79.2	550.6
12	31	20.6	46.8	1135.0	-2.5	80.7	400.2

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.408 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.180 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 6.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 744.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.04 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.956

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.2	0.626	7.9	0.494	19.5	0.956	47.0
2	12.0	0.633	8.7	0.491	19.6	0.956	49.3
3	13.0	0.610	9.7	0.437	19.7	0.956	52.2
4	14.5	0.577	11.1	0.342	20.0	0.956	56.5

5	16.3	0.557	12.9	0.197	20.2	0.956	62.9
6	17.8	0.555	14.3	0.009	20.3	0.956	68.2
7	18.4	0.552	14.8	-----	20.4	0.956	70.5
8	18.2	0.555	14.6	-----	20.4	0.956	69.7
9	16.6	0.555	13.1	0.175	20.2	0.956	63.6
10	14.7	0.572	11.3	0.323	20.0	0.956	57.4
11	13.2	0.606	9.8	0.427	19.8	0.956	52.6
12	12.2	0.636	8.8	0.491	19.6	0.956	49.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
theta [C]:	20.0	19.6	19.6	-3.3	-4.9	-14.3	-14.5	-14.6	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1334	1333	517	516	473	422	414	169	159	138
p,sat [Pa]:	2331	2279	2279	463	406	176	172	171	170	169

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4227	0.4677	2.342E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0098 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0725 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. M_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost M_a [kg/m2]
12	0.4677	0.4677	5.88E-0010	0.0016
1	0.4677	0.4677	7.40E-0010	0.0036
2	0.4677	0.4677	6.10E-0010	0.0050
3	0.4677	0.4677	5.30E-0011	0.0052
4	0.4677	0.4677	-8.66E-0010	0.0029
5	---	---	-2.21E-0009	0.0000
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0052 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.0052 kg/m2**

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha - terasa 2.NP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádkartón	0,0125	0,220	9,0
2	Sarnavap 4000	0,0002	0,750	500000,0
3	Isover Orset	0,150	0,042	1,0
4	Stropní konstrukce Porotherm M	0,210	0,875	20,0
5	Extrudovaný polystyren	0,050	0,034	100,0
6	Potěr cementový	0,045	1,160	19,0
7	Sikaplan SGMA	0,0012	0,150	20000,0
8	Stavební tmel	0,010	0,800	100,0
9	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,956$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísni).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,180 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,090 kg/m².rok
(materiál: Extrudovaný polystyren).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,090 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0098 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0725 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Střecha - krov**
Zpracovatel : Bc. Hana Bulawová
Zakázka : VŠB
Datum : 19.11.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Jutafol N AL 1	0,0002	0,3900	1700,0	850,0	95000,0^	0.0000
3	Isover Orset	0,0300	0,0700*	824,5	64,2	1,0	0.0000
4	Isover Orset	0,0500	0,0430*	800,0	31,3	1,0	0.0000
5	Isover Orset	0,1600	0,0550*	990,0	71,1	1,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

^ ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Jutafol N AL 170 Special	---
3	Isover Orset	vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.040 W/(m.K) Tep. vodivost kov. profilů: 20.0 W/(m.K) Typ profilů: CD a obdobné (SDK podhledy) Vzduch uvnitř profilů: ano Šířka kovových profilů: 0.0600 m Tloušťka (hloubka) profilů: 0.0300 m Tloušťka stěn profilů: 0.0006 m Osová vzdálenost profilů: 0.5000 m
4	Isover Orset	vliv běžných bodových tep. mostů Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.040 W/(m.K) Tep. vodivost bod. mostu: 20.0 W/(m.K) Průřez. plocha bod. mostu: 80.0 mm2 Počet bod. mostů v 1 m2: 2.0
5	Isover Orset	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.040 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1000 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.9000 m

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	43.9	1064.6	-4.5	81.3	340.4
2	28	20.6	46.3	1122.9	-2.8	80.8	390.7
3	31	20.6	49.5	1200.5	1.2	79.4	528.7
4	30	20.6	54.3	1316.9	6.1	77.3	727.5
5	31	20.6	61.3	1486.6	11.0	74.3	974.8
6	30	20.6	67.0	1624.9	14.2	71.7	1160.5
7	31	20.6	69.6	1687.9	15.6	70.3	1245.3
8	31	20.6	68.7	1666.1	15.1	70.8	1214.5
9	30	20.6	62.1	1506.0	11.5	73.9	1002.3
10	31	20.6	55.3	1341.1	6.9	76.8	763.8
11	30	20.6	50.0	1212.6	1.8	79.2	550.6
12	31	20.6	46.8	1135.0	-2.5	80.7	400.2

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.558 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.213 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 54.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 3.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.76 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.948

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	11.2	0.626	7.9	0.494	19.3	0.948	47.6
2	12.0	0.633	8.7	0.491	19.4	0.948	49.9
3	13.0	0.610	9.7	0.437	19.6	0.948	52.7

4	14.5	0.577	11.1	0.342	19.9	0.948	56.9
5	16.3	0.557	12.9	0.197	20.1	0.948	63.2
6	17.8	0.555	14.3	0.009	20.3	0.948	68.4
7	18.4	0.552	14.8	-----	20.3	0.948	70.7
8	18.2	0.555	14.6	-----	20.3	0.948	69.9
9	16.6	0.555	13.1	0.175	20.1	0.948	63.9
10	14.7	0.572	11.3	0.323	19.9	0.948	57.8
11	13.2	0.606	9.8	0.427	19.6	0.948	53.1
12	12.2	0.636	8.8	0.491	19.4	0.948	50.4

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.8	19.4	19.4	16.2	7.3	-14.7
p [Pa]:	1334	1327	153	151	148	138
p,sat [Pa]:	2314	2253	2253	1836	1026	169

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 1.235E-0008 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Střecha - krov

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH <i>i</i> :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
2	Jutafol N AL 170 Special	0,0002	0,390	95000,0
3	Isover Orset	0,030	0,070	1,0
4	Isover Orset	0,050	0,043	1,0
5	Isover Orset	0,160	0,055	1,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,747

Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,948

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost

na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,213 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Střecha - vazník**
Zpracovatel : Bc. Hana Bulawová
Zakázka : VŠB
Datum : 19.11.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Jutafol N AL 1	0,0002	0,3900	1700,0	850,0	95000,0 [^]	0.0000
3	Climatizer Plu	0,0300	0,0580*	2014,5	97,4	2,0	0.0000
4	Climatizer Plu	0,2000	0,0510*	2059,2	87,2	2,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
-------	------------------------	--------------------------------

1	Sádrokarton	---
2	Jutafol N AL 170 Special	---
3	Climatizer Plus - suchý materiál	
vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465		
Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.040 W/(m.K)		
Tep. vodivost kov. profilů: 20.0 W/(m.K)		
Typ profilů: CD a obdobné (SDK pohledy)		
Vzduch uvnitř profilů: ne		
Šířka kovových profilů: 0.0600 m		
Tloušťka (hloubka) profilů: 0.0300 m		
Tloušťka stěn profilů: 0.0006 m		
Osová vzdálenost profilů: 0.5000 m		
4	Climatizer Plus - suchý materiál	
vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946		
Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.040 W/(m.K)		
Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K)		
Šířka tepelných mostů: 0.0800 m		
Tloušťka tepelných mostů: 0.2000 m		
Os. vzdálenost tep. mostů: 1.0000 m		

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.10 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	43.9	1064.6	-2.5	81.3	403.2
2	28	20.6	46.3	1122.9	-0.8	80.8	461.7
3	31	20.6	49.5	1200.5	3.2	79.4	610.0
4	30	20.6	54.3	1316.9	8.1	77.3	834.5
5	31	20.6	61.3	1486.6	13.0	74.3	1112.2
6	30	20.6	67.0	1624.9	16.2	71.7	1319.7
7	31	20.6	69.6	1687.9	17.6	70.3	1414.1
8	31	20.6	68.7	1666.1	17.1	70.8	1379.9
9	30	20.6	62.1	1506.0	13.5	73.9	1143.0
10	31	20.6	55.3	1341.1	8.9	76.8	875.3
11	30	20.6	50.0	1212.6	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	46.8	1135.0	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	4.496 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.213 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce $Z_p T$:	1.0E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 :	93.3
Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 :	7.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	18.76 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:	0.948

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	11.2	0.594	7.9	0.450	19.4	0.948	47.3
2	12.0	0.599	8.7	0.443	19.5	0.948	49.6
3	13.0	0.565	9.7	0.372	19.7	0.948	52.3
4	14.5	0.509	11.1	0.236	20.0	0.948	56.5
5	16.3	0.441	12.9	-----	20.2	0.948	62.8
6	17.8	0.353	14.3	-----	20.4	0.948	67.9
7	18.4	0.253	14.8	-----	20.4	0.948	70.3
8	18.2	0.301	14.6	-----	20.4	0.948	69.5
9	16.6	0.430	13.1	-----	20.2	0.948	63.5
10	14.7	0.499	11.3	0.208	20.0	0.948	57.4
11	13.2	0.559	9.8	0.358	19.7	0.948	52.8
12	12.2	0.601	8.8	0.443	19.5	0.948	50.1

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
θ [C]:	19.8	19.4	19.4	15.5	-14.2
p [Pa]:	1334	1327	166	163	138
p_{sat} [Pa]:	2314	2253	2253	1759	177

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.221E-0008 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Střecha - vazník

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
2	Jutafol N AL 170 Special	0,0002	0,390	95000,0
3	Climatizer Plus - suchý materi	0,030	0,058	2,0
4	Climatizer Plus - suchý materi	0,200	0,051	2,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,747

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,948

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} =$ 0,30 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,213 W/m²K

$U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Obvodová stěna**

Zpracovatel : Bc. Hana Bulawová

Zakázka : VŠB

Datum : 19.11.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Porotherm Univ	0,0150	0,8000	800,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 44 T	0,4400	0,0660	1000,0	670,0	5,0	0.0000
3	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	14,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 44 T Profi na maltu pro tenké spáry	---
3	Porotherm Universal	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	43.9	1064.6	-2.5	81.3	403.2
2	28	20.6	46.3	1122.9	-0.8	80.8	461.7
3	31	20.6	49.5	1200.5	3.2	79.4	610.0
4	30	20.6	54.3	1316.9	8.1	77.3	834.5
5	31	20.6	61.3	1486.6	13.0	74.3	1112.2
6	30	20.6	67.0	1624.9	16.2	71.7	1319.7
7	31	20.6	69.6	1687.9	17.6	70.3	1414.1
8	31	20.6	68.7	1666.1	17.1	70.8	1379.9
9	30	20.6	62.1	1506.0	13.5	73.9	1143.0
10	31	20.6	55.3	1341.1	8.9	76.8	875.3
11	30	20.6	50.0	1212.6	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	46.8	1135.0	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.698 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.146 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 13411.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 6.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.33 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.964**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----	----- 100% -----					
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	11.2	0.594	7.9	0.450	19.8	0.964	46.2
2	12.0	0.599	8.7	0.443	19.8	0.964	48.5
3	13.0	0.565	9.7	0.372	20.0	0.964	51.4
4	14.5	0.509	11.1	0.236	20.2	0.964	55.8
5	16.3	0.441	12.9	-----	20.3	0.964	62.3
6	17.8	0.353	14.3	-----	20.4	0.964	67.7
7	18.4	0.253	14.8	-----	20.5	0.964	70.1
8	18.2	0.301	14.6	-----	20.5	0.964	69.2
9	16.6	0.430	13.1	-----	20.3	0.964	63.1
10	14.7	0.499	11.3	0.208	20.2	0.964	56.7
11	13.2	0.559	9.8	0.358	20.0	0.964	51.9
12	12.2	0.601	8.8	0.443	19.8	0.964	49.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.9	19.8	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1334	1235	204	138
p _{sat} [Pa]:	2326	2312	169	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3386	0.4550	6.054E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0547 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **6.6004 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,015	0,800	14,0
2	Porotherm 44 T Profi na maltu	0,440	0,066	5,0
3	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,964$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,146 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,435 kg/m².rok (materiál: Porotherm Universal).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0547 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 6,6004 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Příloha č. 3

Harmonogram montáže vaznicového krovu

Student:

Bc. Hana Bulawová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Ostrava 2017

HARMONOGRAM MONTÁŽE VAZNICOVÉHO KROVU

ID	Název úkolu	Doba trvání	Zahájení	Dokončení	9.VII 18							16.VII 18							23.VII 18							30.VII 18									
					S	N	P	Ú	S	Č	P	S	N	P	Ú	S	Č	P	S	N	P	Ú	S	Č	P	S	N	P	Ú	S	Č				
1	Montáž krovu	16 dny	9.7. 18	30.7. 18	9.7.																													30.7.	
2	Předání a převzetí staveniště - zahájení montáže	2 hodin	9.7. 18	9.7. 18	9.7.	9.7.																													
3	Přípravné práce	3 hodin	9.7. 18	9.7. 18	9.7.	9.7.																													
4	Usazení a kotvení pozednic na nadezdívku	1 den	9.7. 18	10.7. 18	9.7.	10.7.																													
5	Postavení částečných plných vazeb	3 dny	10.7. 18	13.7. 18	10.7.	13.7.																													
6	Osazení středových vaznic a pásků	6 hodin	13.7. 18	16.7. 18	13.7.	16.7.																													
7	Osazení hřebenové vaznice a pásků	3 hodin	16.7. 18	16.7. 18	16.7.	16.7.																													
8	Osazení krokví, hřebenových a dolních kleštín	4 dny	16.7. 18	20.7. 18	16.7.	20.7.																													
9	Provedení pultových vikýřů	1 den	20.7. 18	23.7. 18	20.7.	23.7.																													
10	Bednění	1 den	23.7. 18	24.7. 18	23.7.	24.7.																													
11	Přípevnění okapnic	6 hodin	24.7. 18	25.7. 18	24.7.	25.7.																													
12	Položení difúzní folie	1 den	25.7. 18	26.7. 18	25.7.	26.7.																													
13	Kontralatě a latě	2 dny	26.7. 18	30.7. 18	26.7.	30.7.																													
14	Úklid pracoviště	2 hodin	30.7. 18	30.7. 18	30.7.	30.7.																													
15	Předání a převzetí staveniště -dokončení montáže	2 hodin	30.7. 18	30.7. 18	30.7.	30.7.																													

Projekt: Dům s pečovatelskou službou
 Vypracovala: Bc. Hana Bulawová
 Datum: 28.11. 17

Úkol		Neaktivní souhrn	
Rozdělení		Ruční úkol	
Milník		Pouze s dobou trvání	
Souhrnný		Ruční úkoly zahrnuté v souhrnném úkolu	
Souhrn projektu		Ruční souhrn	
Vnější úkoly		Pouze zahájení	
Vnější milník		Pouze s datem dokončení	
Neaktivní úkol		Konečný termín	
Neaktivní milník		Průběh	

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

Příloha č. 4

Položkový rozpočet vaznicového krovu

Student:

Bc. Hana Bulawová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Ostrava 2017

KRYCI LIST ROZPOCTU

Název stavby **Dům s pečovatelskou službou**

JKSO

Název objektu **Montáž krovu**

EČO

Místo

Bystřice

IČ

DIČ

Objednatel **Pavel Svoboda, Sokolská 12, Ostrava - Přívoz**

Projektant

Zhotovitel

Zpracoval **Bc. Hana Bulawová**

Rozpočet číslo

1109

Dne

14.11.2017

CZ-CPV

CZ-CPA

Měrné a účelové jednotky

Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.
0	0,00	0	0,00	0	0,00

Rozpočtové náklady v CZK

A	Základní rozp. náklady			B	Doplňkové náklady			C	Náklady na umístění stavby		
1	HSV	Dodávky	0,00	8	Práce přesčas	0,00	13	Zařízení staveniště	2,40%	43 307,76	
2		Montáž	0,00	9	Bez pevné podl.	0,00	14	Projektové práce		0,00	
3	PSV	Dodávky	831 898,73	10	Kulturní památka	0,00	15	Územní vlivy		0,00	
4		Montáž	972 591,18	11		0,00	16	Provozní vlivy		0,00	
5	"M"	Dodávky	0,00				17	Jiné VRN		0,00	
6		Montáž	0,00				18	VRN z rozpočtu		0,00	
7	ZRN (ř. 1-6)		1 804 489,91	12	DN (ř. 8-11)			19	VRN (ř. 13-18)		43 307,76
20	HZS		0,00	21	Kompl. činnost		0,00	22	Ostatní náklady		0,00

Projektant, Zhotovitel, Objednatel

D Celkem bez DPH

1 847 797,67

DPH	%	Základ daně	DPH celkem
snížená	15,0	1 847 797,67	277 169,65
základní	21,0	0,00	0,00

Cena s DPH 2 124 967,32

E Přípočty a odpočty

Dodá zadavatel	0,00
Klouzavá doložka	0,00
Zvýhodnění	0,00

REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Dům s pečovatelskou službou

Objekt: Montáž krovu

Objednatel: Pavel Svoboda, Sokolská 12, Ostrava - Přívoz

Zhotovitel:

Místo: Bystřice

Zpracoval: Bc. Hana Bulawová

Datum: 14. 11. 2017

Kód	Popis	Dodávka	Montáž	Cena celkem	Hmotnost celkem	Suť celkem
PSV	Práce a dodávky PSV	831 898,73	972 591,18	1 804 489,91	62,521	0,000
762	Konstrukce tesařské	774 957,83	929 299,17	1 704 257,00	62,325	0,000
764	Konstrukce klempířské	10 258,00	4 913,21	15 171,21	0,128	0,000
765	Krytina skládaná	46 682,90	38 378,80	85 061,70	0,069	0,000
Celkem		831 898,73	972 591,18	1 804 489,91	62,521	0,000

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Dům s pečovatelskou službou

Objekt: Montáž krovu

Objednatel: Pavel Svoboda. Sokolská 2, Ostrava - Přívoz

Zhotovitel:

Místo: Bystřice

Zpracoval: Bc. Hana Bulawová

Datum: 14. 11. 2017

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
PSV Práce a dodávky PSV							1 804 489,91
762 Konstrukce tesařské							1 704 257,00
1	762	762083122	Práce společné pro tesařské konstrukce impregnace řeziva máčením proti dřevokaznému hmyzu, houbám a plísním, třída ohrožení 3 a 4 (dřevo v exteriéru)	m3	79,250	841,00	66 649,25
			"prvky krovu + krokve - viz tabulka " 45,37+33,88		79,250		
2	762	762083122	Práce společné pro tesařské konstrukce impregnace řeziva máčením proti dřevokaznému hmyzu, houbám a plísním, třída ohrožení 3 a 4 (dřevo v exteriéru)	m3	9,890	841,00	8 317,49
			"latě + kontralatě"				
			7,69+2,2		9,890		
3	762	762085112	Práce společné pro tesařské konstrukce montáž ocelových spojovacích prostředků (materiál ve specifikaci) svorníků, šroubů délky přes 150 do 300 mm	kus	65,000	27,20	1 768,00
			"Kotvení pozednic" 65		65,000		
4	762	762332132	Montáž vázaných konstrukcí krovů střech pultových, sedlových, valbových, stanových čtvercového nebo obdélníkového půdorysu, z řeziva hraněného průřezové plochy přes 120 do 224 cm2	m	1 846,140	153,00	282 459,42
			"26_námětkové krokve"4*0,98		3,920		
			"27_námětkové krokve"4*1,9		7,600		
			"28_námětkové krokve"2*2,94		5,880		
			"29_námětkové krokve"2*3,98		7,960		
			"30_námětkové krokve"2*6,06		12,120		
			"31_námětkové krokve"2*7,1		14,200		
			"32_námětkové krokve"4*8,14		32,560		
			"33_námětkové krokve"4*9,18		36,720		
			"34_námětkové krokve"4*10,17		40,680		
			"35_námětkové krokve"2*2,77		5,540		
			"36_námětkové krokve"2*3,69		7,380		
			"37_námětkové krokve"2*4,44		8,880		
			"38_námětkové krokve"2*5,31		10,620		
			"39_námětkové krokve"2*6,23		12,460		
			"40_námětkové krokve"2*7,27		14,540		
			"41_krokve" 98*10,21		1 000,580		
			"42_úžlabní krokve" 2*13,48		26,960		
			"23_krokve vikýře"30*5,89		176,700		
			"24_zkrácené krokve u vrcholu - z obou stran (vikýř)"30*4,57		137,100		
			"25_krokve vikýře na druhé straně"24*5,49		131,760		
			Mezisoučet		1 694,160		
			"16_sloupek vikýř 1"20*0,937		18,740		
			"17_sloupek vikýř 2"20*0,623		12,460		
			"18_sloupek vikýř 3" 20*0,314		6,280		
			"19_dolní trám otvor-vikýř" 10*3,5		35,000		
			"21_pásky" 53*1,5		79,500		

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Dům s pečovatelskou službou

Objekt: Montáž krovu

Objednatel: Pavel Svoboda. Sokolská 2, Ostrava - Přívoz

Zhotovitel:

Místo: Bystřice

Zpracoval: Bc. Hana Bulawová

Datum: 14. 11. 2017

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
			Mezisoučet		151,980		
			Součet		1 846,140		
5	762	762332134	Montáž vázaných konstrukcí krovů střech pultových, sedlových, valbových, stanových čtvercového nebo obdélníkového půdorysu, z řeziva hraněného průřezové plochy přes 288 do 450 cm2	m	927,025	272,00	252 150,80
			"2_ středové vaznice" 18,5*2+39,2*2		115,400		
			"3_ hřebenové vaznice" 39,2+22,23		61,430		
			"4_ vzpěry" 23*8,055		185,265		
			"6_ hřebenové kleštiny" 15*2,60*2		78,000		
			"7_ středové kleštiny" 13*10,08*2		262,080		
			"8_ dolní kleštiny" 23*4,27*2		196,420		
			"12_ spínací kleštiny" 7,99*2		15,980		
			"14_ krátké vzpěry v příčném směru" 3*2,075*2		12,450		
			Součet		927,025		
6	762	762332143	Montáž vázaných konstrukcí krovů střech pultových, sedlových, valbových, stanových čtvercového nebo obdélníkového půdorysu, z řeziva hraněného s použitím ocelových spojek (spojky ve specifikaci), přes 224 do 288 cm2 průřezové plochy	m	307,166	248,00	76 177,17
			"1_ pozednice" 14,52*2+1,52*4+1,25*4+2,20*4+2,54*2+1,93*2+5,83*2+1,68*2		72,880		
			"5_ vzpěradlo" 23*1,92		44,160		
			"9_ zkrácený sloupek" 23*1,59		36,570		
			"10_ sloupek vikýř" 30*2,64		79,200		
			"11_ horní trám otvor" 10*3,50		35,000		
			"13_ krátké vzpěry" 2*1,923		3,846		
			"15_ ztužující čtverec - 5 trámů" 5*2,98		14,900		
			"20_ rozpěra otvor" 10*1,34		13,400		
			"22_ sloupky" 2*3,605		7,210		
			Součet		307,166		
7	762	762085103	Práce společné pro tesařské konstrukce montáž ocelových spojovacích prostředků (materiál ve specifikaci) kotevních želez přílozek, patek, táhel	kus	23,000	128,00	2 944,00
			"ocelové botky pro vzpěry" 23		23,000		
			Součet		23,000		
8	311	311971010	tyč závitová pozinkovaná 4.6 M8 x 1000 mm	kus	147,000	23,70	3 483,90
			147		147,000		
9	311	311971010V LASTNÍ	tyč závitová pozinkovaná 4.6 M8 x 1000 mm	kus	23,000	110,60	2 543,80
			23		23,000		
10	762	762085113	Práce společné pro tesařské konstrukce montáž ocelových spojovacích prostředků (materiál ve specifikaci) svorníků, šroubů délky přes 300 do 450 mm	kus	147,000	47,30	6 953,10
			"spojení krokví a kleštin v plných vazbách" 6*10		60,000		
			"spojení vzpěradla s kleštinami" 1*13		13,000		
			"spojení krokví a kleštin v necelých p.v." 21		21,000		
			"spojení krokví ve vrcholu" 53		53,000		
			Součet		147,000		

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Dům s pečovatelskou službou

Objekt: Montáž krovu

Objednatel: Pavel Svoboda. Sokolská 2, Ostrava - Přívoz

Zhotovitel:

Zpracoval: Bc. Hana Bulawová

Místo: Bystřice

Datum: 14. 11. 2017

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
11	311	311971020	tyč závitová pozinkovaná 4.6 M10 x 1000 mm	kus	65,000	37,00	2 405,00
12	762	762341275	Bednění a laťování montáž bednění střech rovných a šikmých sklonu do 60 st. s vyřezáním otvorů z desek dřevotřískových nebo dřevoštěpkových na pero a drážku	m2	1 147,000	97,20	111 488,40
			"plocha střechy(30°) + plocha vikýřů (15°)"				
			946+201		1 147,000		
			Součet		1 147,000		
13	607	607262500	deska dřevoštěpková OSB ostrá hrana nebroušená 2500x1250x25 mm	m2	1 147,000	266,00	305 102,00
14	762	762342214	Bednění a laťování montáž laťování střech jednoduchých sklonu do 60 st. při osově vzdálenosti lať přes 150 do 360 mm	m2	1 147,000	43,80	50 238,60
			"plocha střechy" 1147		1 147,000		
15	605	605141010	řezivo jehličnaté lať jakost I 10 - 25 cm2	m3	7,690	5 180,00	39 834,20
16	605	605120030	řezivo jehličnaté hranol jakost II do 120 cm2	m3	69,531	4 680,00	325 405,08
			"23-42_krokve" 943,62*(0,2*0,1)		18,872		
			"16_sloupek vikýř 1"20*0,937*(0,15*0,1)		0,281		
			"17_sloupek vikýř 2"20*0,623*(0,15*0,1)		0,187		
			"18_sloupek vikýř 3" 20*0,314*(0,15*0,1)		0,094		
			"19_dolní trám otvor-vikýř" 10*3,5*(0,16*0,12)		0,672		
			"21_pásky" 53*1,5*(0,1*0,16)		1,272		
			Mezisoučet		21,378		
			"2_středové vaznice" (18,5*2+39,2*2)*(0,18*0,26)		5,401		
			"3_hřebenové vaznice" (39,2+22,23)*(0,18*0,26)		2,875		
			"4_vzpěry" 23*8,055*(0,16*0,28)		8,300		
			"6_hřebenové kleštiny" 15*2,60*2*(0,16*0,28)		3,494		
			"7_středové kleštiny" 13*8,35*2*(0,16*0,28)		9,726		
			"8_dolní kleštiny" 23*4,27*2*(0,16*0,28)		8,800		
			"12_spínací kleštiny" 7,99*2*(0,16*0,28)		0,716		
			"14_krátké vzpěry v příčném směru"3*2,075*2*(0,16*0,28)		0,558		
			Mezisoučet		39,870		
			"1_pozednice"(14,52*2+1,52*4+1,25*4+2,20*4+2,54*2+1,93*2+5,83*2+1,68*2)*(0,18*0,16)		2,099		
			"5_vzpěradlo" 23*1,92*(0,16*0,16)		1,130		
			"9_zkrácený sloupek" 23*1,59*(0,16*0,16)		0,936		
			"10_sloupek vikýř" 30*2,64*(0,16*0,16)		2,028		
			"11_horní trám otvor" 10*3,50*(0,16*0,18)		1,008		
			"13_krátké vzpěry" 2*1,923*(0,15*0,18)		0,104		
			"15_ztužující čtverec - 5 trámů" 5*2,98*(0,18*0,16)		0,429		
			"20_rozpěra otvor" 10*1,34*(0,16*0,17)		0,364		
			"22_sloupky" 2*3,605*(0,16*0,16)		0,185		
			Mezisoučet		8,283		
			Součet		69,531		
17	762	762342441	Bednění a laťování montáž lišt trojúhelníkových nebo kontralátí	m	917,000	9,72	8 913,24
18	605	605141010	řezivo jehličnaté lať jakost I 10 - 25 cm2	m3	2,200	5 180,00	11 396,00

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Dům s pečovatelskou službou

Objekt: Montáž krovu

Objednatel: Pavel Svoboda. Sokolská 2, Ostrava - Přívoz

Zhotovitel:

Zpracoval: Bc. Hana Bulawová

Místo: Bystřice

Datum: 14. 11. 2017

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
			"kontralatě"2,2		2,200		
19	762	762395000	Spojovací prostředky krovů, bednění a laťování, nadstřešních konstrukcí svory, prkna, hřebíky, pásová ocel, vruty	m3	74,281	808,00	60 019,05
			"objem prvků krovu + objem bednění"				
			64,391+9,89		74,281		
20	762	998762103	Přesun hmot pro konstrukce tesařské stanovený z hmotnosti přesunovaného materiálu vodorovná dopravní vzdálenost do 50 m v objektech výšky přes 12 do 24 m	t	62,325	1 380,00	86 008,50
764		Konstrukce klempířské					15 171,21
21	764	764001114	Montáž podkladního plechu rozvinuté šířky do 400 mm	m	91,500	51,50	4 712,25
			"celková délka okapnice" 91,5		91,500		
22	553	553445120	okapnice široká délka 2000 mm rozvinutá šířka 250 mm, poplastovaný plech	kus	46,000	223,00	10 258,00
23	764	998764103	Přesun hmot pro konstrukce klempířské stanovený z hmotnosti přesunovaného materiálu vodorovná dopravní vzdálenost do 50 m v objektech výšky přes 12 do 24 m	t	0,128	1 570,00	200,96
765		Krytina skládaná					85 061,70
24	765	765191023	Montáž pojistné hydroizolační fólie kladené ve sklonu přes 20 st. s lepenými přesahy na bednění nebo tepelnou izolaci	m2	1 147,000	33,40	38 309,80
			1147		1 147,000		
25	592	592443760	fólie hydroizolační vysoce difúzní třívrstvá kontaktní podstřešní (role 1,5 x 50m)	m2	1 147,000	40,70	46 682,90
26	765	998765103	Přesun hmot pro krytiny skládané stanovený z hmotnosti přesunovaného materiálu vodorovná dopravní vzdálenost do 50 m na objektech výšky přes 12 do 24 m	t	0,069	1 000,00	69,00
Celkem							1 804 489,91

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Příloha č. 5

Harmonogram montáže vazníkového krovu

Student:

Bc. Hana Bulawová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Ostrava 2017

HARMONOGRAM MONTÁŽE VAZNÍKŮ

ID	Název úkolu	Doba trvání	Zahájení	Dokončení	9.VII 18							16.VII 18				
					N	P	Ú	S	Č	P	S	N	P	Ú	S	
1	Montáž vazníků	7 dny	9.7. 18	17.7. 18	9.7.	17.7.										
2	Předání a převzetí staveniště - zahájení stavby	2 hodin	9.7. 18	9.7. 18	9.7.	9.7.										
3	Zaměření polohy vazníků	4 hodin	9.7. 18	9.7. 18	9.7.	9.7.										
4	Uchycení a vyzdvižení vazníků	1 den	9.7. 18	10.7. 18	9.7.		10.7.									
5	Ustavení a přikotvení vazníků	1 den	10.7. 18	11.7. 18		10.7.		11.7.								
6	Stabilizace vazníků Ondřejskými kříži prkny	5 hodin	11.7. 18	12.7. 18			11.7.		12.7.							
7	Bednění vazníků	1 den	12.7. 18	13.7. 18				12.7.		13.7.						
8	Přípevnění okapnic	4 hodin	13.7. 18	13.7. 18					13.7.		13.7.					
9	Položení difúzní fólie	5 hodin	13.7. 18	16.7. 18						13.7.		16.7.				
10	Kontralate a latě	1 den	16.7. 18	17.7. 18							16.7.		17.7.			
11	Úklid stavniště	2 hodin	17.7. 18	17.7. 18								17.7.		17.7.		
12	Předání a převzetí staveniště - dpkončení stavby	2 hodin	17.7. 18	17.7. 18									17.7.	17.7.		

Projekt: Dům s pečovatelskou službou Vypracovala: Bc. Hana Bulawová Datum: 28.11. 17	Úkol		Neaktivní souhrn	
	Rozdělení		Ruční úkol	
	Milník		Pouze s dobou trvání	
	Souhrnný		Ruční úkoly zahrnuté v souhrnném úkolu	
	Souhrn projektu		Ruční souhrn	
	Vnější úkoly		Pouze zahájení	
	Vnější milník		Pouze s datem dokončení	
	Neaktivní úkol		Konečný termín	
	Neaktivní milník		Průběh	

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Příloha č. 6

Položkový rozpočet vazníkového krovu

Student:

Bc. Hana Bulawová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Ostrava 2017

KRYCI LIST ROZPOCTU

Název stavby	Dům s pečovatelskou službou	JKSO	
Název objektu	Montáž vazníků	EČO	
		Místo	Bystřice
		IČ	DIČ
Objednatel			
Projektant			
Zhotovitel			
Zpracoval			
	Rozpočet číslo	Dne	CZ-CPV
		16.11.2017	CZ-CPA

Měrné a účelové jednotky

Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.
0	0,00	0	0,00	0	0,00

Rozpočtové náklady v CZK

A Základní rozp. náklady				B Doplnkové náklady				C Náklady na umístění stavby			
1	HSV	Dodávky	0,00	8	Práce přesčas	0,00	13	Zařízení staveniště	2,40%	27 255,04	
2		Montáž	0,00	9	Bez pevné podl.	0,00	14	Projektové práce		0,00	
3	PSV	Dodávky	756 191,02	10	Kulturní památka	0,00	15	Územní vlivy		0,00	
4		Montáž	379 435,54	11		0,00	16	Provozní vlivy		0,00	
5	"M"	Dodávky	0,00				17	Jiné VRN		0,00	
6		Montáž	0,00				18	VRN z rozpočtu		0,00	
7	ZRN (ř. 1-6)	1 135 626,56		12	DN (ř. 8-11)		19	VRN (ř. 13-18)		27 255,04	
20	HZS	0,00		21	Kompl. činnost	0,00	22	Ostatní náklady		0,00	

Projektant, Zhotovitel, Objednatel								D Celkem bez DPH 1 162 881,60			
								DPH	%	Základ daně	DPH celkem
								snížená	15,0	1 162 881,60	174 432,24
								základní	21,0	0,00	0,00
								Cena s DPH 1 337 313,84			
								E Přípočty a odpočty			
								Dodá zadavatel		0,00	
								Klouzavá doložka		0,00	
								Zvýhodnění		0,00	

REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Dům s pečovatelskou službou

Objekt: Montáž vazníků

Objednatel: Pavel Svoboda, Sokolská 2, Ostrava - přívoz

Zhotovitel:

Místo: Bystřice

Zpracoval: Bc. Hana Bulawová

Datum: 16. 11. 2017

Kód	Popis	Dodávka	Montáž	Cena celkem	Hmotnost celkem	Suť celkem
PSV	Práce a dodávky PSV	756 191,02	379 435,54	1 135 626,56	55,533	0,000
762	Konstrukce tesařské	311 709,54	177 696,57	489 406,11	19,815	0,000
763	Konstrukce suché výstavby	399 467,30	164 497,77	563 965,07	35,466	0,000
764	Konstrukce klempířské	10 481,00	4 955,00	15 436,00	0,131	0,000
765	Krytina skládaná	34 533,18	32 286,20	66 819,38	0,122	0,000
	Celkem	756 191,02	379 435,54	1 135 626,56	55,533	0,000

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Dům s pečovatelskou službou

Objekt: Montáž vazníků

Objednatel: Pavel Svoboda, Sokolská 12, Ostrava - Přívoz

Zhotovitel:

Zpracoval: Bc. Hana Bulawová

Místo: Bystřice

Datum: 16. 11. 2017

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
PSV Práce a dodávky PSV							1 135 626,56
762 Konstrukce tesařské							489 406,11
1	762	762321911	Vazníky, zavětrování a ztužení konstrukcí (materiál v ceně) zavětrování a ztužení konstrukcí prkny tl. do 32 mm	m	123,000	66,80	8 216,40
			"zavětrování v příčném směru Ondřejskými kříži"				
			41*(1,5*2)		123,000		
2	762	762341275	Bednění a laťování montáž bednění střech rovných a šikmých sklonu do 60 st. s vyřezáním otvorů z desek dřevořískových nebo dřevoštěpkových na pero a drážku	m2	963,000	97,20	93 603,60
3	607	607262500	deska dřevoštěpková OSB ostrá hrana nebroušená 2500x1250x25 mm	m2	963,000	266,00	256 158,00
4	762	762342214	Bednění a laťování montáž laťování střech jednoduchých sklonu do 60 st. při osové vzdálenosti latí přes 150 do 360 mm	m2	963,000	43,80	42 179,40
5	605	605141010	řezivo jehličnaté lat' jakost I 10 - 25 cm2	m3	7,592	5 180,00	39 326,56
			"střešní latě - délka x ks x průřez 40/60"				
			(40,28*2)*29*(0,04*0,06)		5,607		
			(14,26*2)*29*(0,04*0,06)		1,985		
			Součet		7,592		
6	762	762342441	Bednění a laťování montáž lišt trojúhelníkových nebo kontralatí	m	1 019,256	9,72	9 907,17
			"kontralatě"				
			8,947*30*2		536,820		
			8,947*12*2*2		429,456		
			7,53*2		15,060		
			6,42*2		12,840		
			5,30*2		10,600		
			4,18*2		8,360		
			3,06*2		6,120		
			Součet		1 019,256		
7	605	605141010	řezivo jehličnaté lat' jakost I 10 - 25 cm2	m3	2,446	5 180,00	12 670,28
			"kontralatě průřezu 40/60"				
			1019,256*(0,06*0,04)		2,446		
8	762	998762103	Přesun hmot pro konstrukce tesařské stanovený z hmotnosti přesunovaného materiálu vodorovná dopravní vzdálenost do 50 m v objektech výšky přes 12 do 24 m	t	19,815	1 380,00	27 344,70
763 Konstrukce suché výstavby							563 965,07
9	763	763732113	Montáž střešní konstrukce do 10 m výšky římsy opláštění střechy, štítů, říms, dýmníků a světlíkových obrub z vazníků příhradových, konstrukční délky do 9,0 m	m	23,340	209,00	4 878,06
			"4 vazníky délky "				
			2,685+4,785+6,885+8,985		23,340		

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Dům s pečovatelskou službou

Objekt: Montáž vazníků

Objednatel: Pavel Svoboda, Sokolská 12, Ostrava - Přívoz

Zhotovitel:

Zpracoval: Bc. Hana Bulawová

Místo: Bystřice

Datum: 16. 11. 2017

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
10	763	763732114	Montáž střešní konstrukce do 10 m výšky římsy opláštění střechy, štítů, říms, dýmníků a světlíkových obrub z vazníků příhradových, konstrukční délky přes 9,0 do 12,5 m	m	11,085	182,00	2 017,47
11	763	763732115	Montáž střešní konstrukce do 10 m výšky římsy opláštění střechy, štítů, říms, dýmníků a světlíkových obrub z vazníků příhradových, konstrukční délky přes 12,5 do 15,0 m	m	13,185	166,00	2 188,71
12	548	548252230	kování tesařské úhelník 90° typ4 prolis 90x105x105x3,0 mm	kus	160,000	16,10	2 576,00
13		331331VAZ1	Sedlový dřevěný příhradový vazník, se styčnickovými deskami, rozpon 16,7 m, šířky 8 cm	ks	30,000	3 860,00	115 800,00
14		331331VAZ8	Ztužidlové pole, tvořeno dvěma vazníky, lisovanými prkny v rovinách horního a doního pásu a příčným ztužením - rozpon 16,7 m, šířky 8 cm	ks	12,000	18 180,00	218 160,00
15		331331VAZ2	Sedlový dřevěný příhradový vazník, se styčnickovými deskami, rozpon 13,185 m, šířky 8 cm	ks	1,000	11 646,00	11 646,00
16		331331VAZ3	Sedlový dřevěný příhradový vazník, se styčnickovými deskami, rozpon 11,085 m, šířky 8 cm	ks	1,000	10 024,90	10 024,90
17		331331VAZ4	Sedlový dřevěný příhradový vazník, se styčnickovými deskami, rozpon 8,985 m, šířky 8 cm	ks	1,000	8 036,40	8 036,40
18		331331VAZ5	Sedlový dřevěný příhradový vazník, se styčnickovými deskami, rozpon 6,885 m, šířky 8 cm	ks	1,000	7 316,50	7 316,50
19		331331VAZ6	Sedlový dřevěný příhradový vazník, se styčnickovými deskami, rozpon 4,785 m, šířky 8 cm	ks	1,000	6 227,50	6 227,50
20		331331VAZ7	Sedlový dřevěný příhradový vazník, se styčnickovými deskami, rozpon 2,685 m, šířky 8 cm	ks	1,000	3 500,00	3 500,00
21		331331VAZ8	Ztužidlové pole, tvořeno dvěma vazníky, lisovanými prkny v rovinách horního a doního pásu a příčným ztužením - rozpon 16,7 m, šířky 8 cm	ks	1,000	16 180,00	16 180,00
22	763	763732116	Montáž střešní konstrukce do 10 m výšky římsy opláštění střechy, štítů, říms, dýmníků a světlíkových obrub z vazníků příhradových, konstrukční délky přes 15,0 do 20 m	m	501,000	154,00	77 154,00
			"délka vazníků x počet"				
			16,7*30		501,000		
23	763	763732116	Montáž střešní konstrukce do 10 m výšky římsy opláštění střechy, štítů, říms, dýmníků a světlíkových obrub z vazníků příhradových, konstrukční délky přes 15,0 do 20 m	m	200,400	154,00	30 861,60
			"ztužidlová pole - počet x délka"				
			12*16,7		200,400		
24	763	763732116	Montáž střešní konstrukce do 10 m výšky římsy opláštění střechy, štítů, říms, dýmníků a světlíkových obrub z vazníků příhradových, konstrukční délky přes 15,0 do 20 m	m	15,285	154,00	2 353,89
25	763	763793111	Montáž ostatních dílců ocelových spojovacích prostředků kotevních želez, příložek, patek, táhel	kg	0,066	33,70	2,22
			0,066		0,066		
26	763	998763102	Přesun hmot pro dřevostavby stanovený z hmotnosti přesunovaného materiálu vodorovná dopravní vzdálenost do 50 m v objektech výšky přes 12 do 24 m	t	35,466	1 270,00	45 041,82

ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Dům s pečovatelskou službou

Objekt: Montáž vazníků

Objednatel: Pavel Svoboda, Sokolská 12, Ostrava - Přívoz

Zhotovitel:

Zpracoval: Bc. Hana Bulawová

Místo: Bystřice

Datum: 16. 11. 2017

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
764			Konstrukce klempířské				15 436,00
27	764	764001114	Montáž podkladního plechu rozvinuté šířky do 400 mm	m	92,220	51,50	4 749,33
			40,28+11,71*2+14,26*2		92,220		
28	553	553445120	okapnice široká délka 2000 mm rozvinutá šířka 250 mm, poplastovaný plech	kus	47,000	223,00	10 481,00
29	764	998764103	Přesun hmot pro konstrukce klempířské stanovený z hmotnosti přesunovaného materiálu vodorovná dopravní vzdálenost do 50 m v objektech výšky přes 12 do 24 m	t	0,131	1 570,00	205,67
765			Krytina skládaná				66 819,38
30	765	765191023	Montáž pojistné hydroizolační fólie kladené ve sklonu přes 20 st. s lepenými přesahy na bednění nebo tepelnou izolaci	m2	963,000	33,40	32 164,20
			"plocha střechy" 963		963,000		
31	283	283292950	membrána podstřešní (reakce na oheň - třída E) 150 g/m2 s aplikovanou spojovací páskou	m2	1 059,300	32,60	34 533,18
			963 * 1,1		1 059,300		
32	765	998765103	Přesun hmot pro krytiny skládané stanovený z hmotnosti přesunovaného materiálu vodorovná dopravní vzdálenost do 50 m na objektech výšky přes 12 do 24 m	t	0,122	1 000,00	122,00
Celkem							1 135 626,56